Vergleichende Untersuchung der erdmagnetischen Aktivität an drei Stationen der Nord- und Südhemisphäre.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

philosophischen Fakultät Sektion II

der

Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Anton Bayer
aus Bamberg.

Eingereicht am 27. Oktober 1914.

ACAD.
LUGD. BAT.
BIBL.

Erlangen.
K. B. Hof- und Universitäts-Buchdruckerei von Junge & Sohn.
1915.

Referent: Professor v. Drygalski.

Dekan: Professor Lindemann.

Inhaltsangabe.

Seite

Einleitung: **Begriff der erdmagnetischen Aktivität.**

§ 1. Der magnetische Charakter eines Tags 5
§ 2. Der Aktivitätsbegriff 6
§ 3. Genauigkeit der im § 2 behandelten Aktivität 11

I. Kapitel: **Praktische Anwendung und Erweiterung der Methode.**

§ 4. Wahl der Stationen und Zeiten 13
§ 5. Berechnung der Aktivität für Wilhelmshaven 13
§ 6. Berechnung der Aktivität für die Kerguelen-Station . . . 16
§ 7. Gauß-Station. Berechnung von A_h^x 18
§ 8. Berechnung von A_h^x für kleinere und mittlere Amplituden . 20
§ 9. Vergleichende Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Amplitude und Stundenintegral bei den verschiedenen Stationen 23
§ 10. Berechnung des Stundenintegrals für große Amplituden . . 25
§ 11. Berechnung des Stundenintegrals für eine spezielle Kurvenform 28

II. Kapitel: Ergebnisse. **Die erdmagnetische Aktivität im Juni, September und Dezember 1902 auf den Stationen Wilhelmshaven, Kerguelen- und der Gauß-Station.**

§ 12. Skizze des Arbeitsgangs 32
§ 13. Die erdmagnetische Aktivität eines jeden Tags nach Stufen und Elementen dargestellt 33
§ 14. Die erdmagnetische Aktivität jeder einzelnen Tagesstunde in Monatsmitteln 43
§ 15. Genauigkeit der Aktivitätswerte 52

III. Kapitel: **Vergleichende Untersuchungen über die Aktivität der verschiedenen Stationen und Jahreszeiten und der auf Grund der Aktivität bestimmten Störungsgröfse.**

§ 16. Vergleich der Aktivität der drei Stationen nach Monats- und Jahresmitteln 54

Seite

§ 17. Bedeutung von A_h^x und A_d^h für die drei Stationen 60
§ 18. Die bisherige Bestimmung einer Störung 64
§ 19. Neue Definition der Störung 65
§ 20. Die Störung von Monat und Jahr 67
§ 21. Die Störung eines jeden Tags auf den drei Stationen . . . 68
§ 22. Relative Störungen 72
§ 23. Vergleich der relativen Störungen der einzelnen Tage . . 72
§ 24. Der tägliche Gang der normalen Aktivität 77
§ 25. Der tägliche Gang der Störungen 81

Schluß: **Zusammenfassung** 85

Einleitung.

Begriff der erdmagnetischen Aktivität.

§ 1. Der magnetische Charakter eines Tags.

Gemäß des Beschlusses der Direktorenkonferenz zu Innsbruck im Jahre 1905 wird gegenwärtig der tägliche Verlauf der erdmagnetischen Variationen, wie er in den Registrierkurven niedergelegt ist, von fast sämtlichen Observatorien der Erde durch die Zahlen 0, 1, 2 charakterisiert und diese Charakteristik wird durch das Niederländische Meteriologische Institut veröffentlicht. In der Handhabung dieser Charakteristik besteht weitgehende Freiheit. Am magnetischen Observatorium zu Potsdam z. B. wird sie nach folgenden Gesichtspunkten angewandt. Es werden bezeichnet mit

„0: Alle Tage, an denen bei sämtlichen Elementen der normale Gang des ganzen Tags, wie ihn das Monatsmittel zeigt, deutlich ausgeprägt ist, auch wenn der Verlauf im einzelnen etwas unruhig ist und wenn einzelne Abweichungen vorhanden sind, die an Größe nicht über den Betrag der mittleren täglichen Schwankung, an gesamter Dauer nicht über einige Stunden hinausgehen.

1: alle Tage, an denen zwar der tägliche Gang im ganzen noch erkennbar ist, an denen aber, wenn auch nur bei einem Elemente Schwankungen auftreten, die während mehrerer Stunden das Gesamtbild beherrschen, oder an denen während des größten Teils des Tages eine lebhafte Unruhe herrscht.

2: alle Tage mit starken und den größten Teil der Zeit hindurch anhaltenden Schwankungen, die das Bild des normalen Verlaufs wesentlich entstellen".

So schätzenswert die Verwendung solcher Charakterzahlen für einen ersten Überblick über die an den verschiedenen

Observatorien registrierten Variationen auch sein mag, die Zuordnung der Zahlen zu den einzelnen Tageskurven läßt dem subjektiven Ermessen des Einzelnen doch viel Spielraum, so daß diese von verschiedenen Personen nicht gleichmäßig angewendet werden wird. Da ferner diese Charakteristik nach dem internationalen Abkommen eine sehr rohe ist, so ist sie nicht geeignet einen strengen Vergleich zwischen den einzelnen Observatorien anzustellen, um so weniger, als sie ja keine eigentlich quantitativen Angaben enthält. Demgegenüber will der von Herrn Bidlingmaier eingeführte Aktivitätsbegriff eine exakte Zusammenfassung des Verlaufs der Variationen beliebiger Zeitstrecken in einer einzigen absoluten Maßzahl ermöglichen. Diese „Aktivität" soll den folgenden Untersuchungen zugrunde gelegt werden, und es sei deshalb auf die Ausführungen des Herrn Bidlingmaier in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Observatoriums Wilhelmshaven selbst hingewiesen, die wir im folgenden Paragraphen kurz wiedergeben wollen.

§ 2. Der Aktivitätsbegriff.

Die magnetische Feldstärke sei uns als Funktion der Zeit gegeben, so daß wir jedem Momente t_i einen Wert der Feldstärk x_i zuordnen können. Wenn nun ein Maß für die Veränderungen der x_i innerhalb einer Zeitstrecke T gefunden werden soll, so erweist es sich nicht als zweckmäßig mit dem ganzen absoluten Werte der Feldstärke zu rechnen; denn diese Veränderungen sind im Vergleich zur absoluten Größe der Feldstärke sehr klein. Wir wählen deshalb einen Wert derselben als Basis G, der in der Nähe der veränderlichen Werte x_i liegt. Die nähere Fixierung dieser Basis lassen wir noch offen.

Unsere Aufgabe vereinfacht sich sehr, wenn wir sowohl die Zuordnung der x_i zu den t_i, als auch den Unterschied von positiven und negativen Abweichungen ganz außer acht lassen. Gemäß der ersten Vereinfachung haben wir es also nur mit der Gesamtheit aller x im Zeitraume T zu tun. Um das Vorzeichen vernachlässigen zu können, wählen wir eine gerade Funktion von $(x - G)$ und zwar legen wir die ein-

fachste derartige Funktion, nämlich die zweite Potenz von (x — G), zugrunde.

Wir definieren so die Aktivität aller Momentanwerte x bezogen auf die Grundlinie G für die Zeitstrecke T als

$$(1) \qquad A^{x}_{GT} = \frac{f}{T}\int_{o}^{T} (x-G)^2 dt$$

Es liegt am nächsten und wird im folgenden stets geschehen, G als arithmetisches Mittel der x zu wählen,

$$(2) \qquad G = \frac{1}{T}\int_{o}^{T} x\, dt = M_T$$

In diesem Falle gewinnt die Aktivität eine fundamentale physikalische Bedeutung: sie wird ein Maß für die Energie pro Volumeneinheit.

In der Tat ist die magnetische Energiedichte eines Zustandes x proportional x^2, also die fragliche zur Schwankung erforderliche Energiezufuhr

$$(3) \qquad E = \frac{f}{T}\int x^2\, dt - \frac{f}{T}\int G^2\, dt$$

wenn wir auch den Proportionalitätsfaktor mit f bezeichnen. Ist nun speziell entsprechend (2) G das arithmetische Mittel, so zeigt man, daß (1) mit (3) übereinstimmt. Bei der Entwickelung von (1) ergibt sich nämlich

$$\begin{aligned} A &= \frac{f}{T}\left\{\int x^2\, dt + \int G^2\, dt - 2G\int x\, dt\right\} \\ &= \frac{f}{T}\left\{\int x^2\, dt + G^2\int dt - 2G^2\int dt\right\} \\ &= \frac{f}{T}\left\{\int x^2\, dt - G^2\int dt\right\} \end{aligned}$$

also in der Tat identisch mit (3).

Der Proportionalitätsfaktor f soll hier $= \frac{1}{8\pi}$ gesetzt werden, da allgemein die Energie eines Feldes von der Feldstärke F, $E = \frac{1}{8\pi} F^2$ ist. x und G sind in den Einheiten der Feldstärke Γ zu messen; für die folgenden Untersuchungen werden wir jedoch wegen der Kleinheit von x als Einheit $1\gamma = \Gamma \cdot 10^{-5}$

wählen. Dementsprechend führt Herr Bidlingmaier als Einheit der Aktivität $1\,\varepsilon = 1\,\frac{\gamma^2}{8\pi}\cdot 10^{-10}$ [$\mathrm{cm^{-1}\,gr\,sec^{-2}}$] ein.

Die so definierte Funktion der Momentanwerte x erfüllt also alle Anforderungen, die wir an sie stellten: sie gibt eine zusammenfassende Darstellung der Schwankungen ohne Rücksicht auf ihre zeitliche Aufeinanderfolge, und ebenso spielt das Vorzeichen von (x — G) darin keine Rolle mehr.

Wie schon gesagt, werden wir im Prinzip $G = M_T$ wählen, um eine vorübergehend gewählte andere Basis auf dieses G zu beziehen.

Da M_T das arithmetische Mittel der x darstellt, so wird

$$\int_0^T (x - M_T)\,dt = 0 \tag{2}$$

Setzen wir nun die Identität

$$x - G = x - M_T + M_T - G$$

in den Ausdruck der Aktivität (1) ein, so erhalten wir

$$A^x_{GT} = \frac{1}{8\pi T}\int_0^T (x - M_T + M_T - G)^2\,dt;$$

dies wird aber in Rücksicht auf die Gleichung (2)

$$A^x_{GT} = \frac{1}{8\pi T}\int_0^T (x - M_T)^2\,dt + \frac{1}{8\pi}(M_T - G)^2. \tag{3}$$

Damit wurde also A^x_{GT} in zwei Bestandteile zerlegt, in das Integral, welches von den variierenden x abhängt und einen zweiten, welcher im ganzen Zeitraume T konstant ist. Auf diese Weise beziehen wir die Momentanwerte einer Zeitstrecke auf ihren Mittelwert und diesen auf eine beliebig vorgegebene Basis.

Obige Gleichung (3) können wir auch schreiben

$$A^x_{GT} = A^x_{MT} + A^M_{GT}$$

d. h. „die Aktivität der Momentanwerte eines Zeitraums bezogen auf eine beliebige Grundlinie ist gleich der Aktivität der Momentanwerte

bezogen auf ihren eigenen Mittelwert plus der Aktivität des Mittelwertes bezogen auf die vorgeschriebene Grundlinie".

Wir werden im folgenden als Zeitstrecke T den Tag (d) benützen und dementsprechend auf M_d, das Tagesmittel, als Basis zurückgehen. Dann fällt das 2. Glied der Gleichung (3) weg — es steht uns im übrigen jederzeit frei dieses Glied hinzuzunhmen, wenn wir auf eine andere Basis übergehen wollen. So haben wir also

$$A^x_{dd} = \frac{1}{8\pi d} \int_0^d (x - M_d)^2 \, dt.$$

Es soll bei dem Aktivitätssymbol A der obere Index diejenige Größe bezeichnen, deren Aktivität angegeben werden soll, der erste untere Index die Basis und der zweite untere Index die Zeitstrecke, für welche die Aktivität dargestellt werden soll.

Die praktische Auswertung dieses Integrals erfordert jedoch, daß wir von noch kleineren Zeitabschnitten ausgehen und wir werden als solchen die Stunde (h) wählen. Dann müssen wir also die Momentanwerte x auf ihr Stundenmittel M_h beziehen und dieses wieder auf das Tagesmittel M_d. Dementsprechend ändert sich die obige Gleichung (3), wenn wir statt G u. T h u. d setzen, in

$$(4) \qquad A^x_{dh} = \frac{1}{8\pi h} \int_0^h (x - M_h)^2 \, dt + \frac{1}{8\pi} (M_h - M_d)^2,$$

welcher Ausdruck also die Aktivität der x einer Tagesstunde bezogen auf das Tagesmittel darstellt. Dies können wir wieder schreiben

$$A^x_{dh} = A^x_{hh} + A^h_{dh}.$$

Die Aktivität des ganzen Tages ist gleich dem arithmetischen Mittel der Aktivität der einzelnen Tagesstunden:

$$(5) \quad A^x_{dd} = \frac{1}{24} \sum_1^{24} {}_h \left(\frac{1}{8\pi h} \int_0^h (x - M_h)^2 dt \right) + \frac{1}{24} \sum_1^{24} {}_h \left(\frac{1}{8\pi} (M_h - M_d)^2 \right)$$

Praktisch ist das 2. Glied $(M_h - M_d)^2$ leicht zu berechnen. Man braucht hierzu nur die Stundenmittel aus den Registrier-

kurven in mm abzulesen, was ja schon bei vielen Observatorien üblich ist und hieraus das Tagesmittel M_d zu bilden. Der auf Grund dieser beiden Zahlen bestimmte Ausdruck ergibt mit $\frac{e^2}{8\pi}$ multipliziert A^h_{dh} in ε, wenn wir mit e den Skalenwert in γ bezeichnen.

Bedeutenden Schwierigkeiten begegnet dagegen die Berechnung von $\frac{1}{h}\int_0^h (x - M_h)^2\, dt$. Unter Benützung der Registrierkurve müßte eigentlich über eine Fläche integriert werden, die zwischen der Stundenmittellinie und derjenigen Kurve liegt, welche sich ergibt, wenn wir die Abstände sämtlicher Kurvenpunkte vom Stundenmittel im quadratischen Verhältnisse vergrößern. In angenäherter Weise kann man dies dadurch erreichen, daß man der Kurve eine Punktreihe entnimmt, die sich eng an die Form der Kurve anschließt und die Abstände sämtlicher Punkte vom Stundenmittel ins Quadrat erhebt. Das arithmetische Mittel all dieser quadratisch verlängerten Abstände wird dann einen angenäherten Wert für $\frac{1}{h}\int_0^h (x - M_h)^2\, dt$ in mm^2 geben.

Allein diese Arbeit wäre viel zu mühsam, wollte man seine Untersuchung auf größere Zeitstrecken ausdehnen. Für diesen Fall kann die Arbeit nur geleistet werden, wenn sich den Kurven ohne besondere Mühe ein Merkmal entnehmen läßt, welches im wesentlichen Zusammenhang mit dem Werte des Stundenintegrals stehend die Größe desselben in hinreichender Annäherung erkennen läßt. Als solches Merkmal wählen wir die Amplitude der Variationen einer Stunde $a = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$. Dieses Merkmal würde den Wert des Integrals vollständig kennzeichnen, wenn die Variation innerhalb der ganzen Stunde linear verlaufen würde. Bei der Vielgestaltigkeit der Formen einer Variationskurve wird die Amplitude jedoch nur ein rohes Merkmal für das einzelne Stundenintegral abgeben können, während es sich für Mittelwerte die allein hier in Betracht kommen, als sehr geeignet erweisen wird.

Wir stellen nun den Zusammenhang zwischen der Stundenamplitute a und den Stundenintegral J empirisch fest, indem wir bei einer Anzahl, etwa bei n Kurvenstunden derselben Amplitude die Stundenintegrale w_1, w_2 . . . . . w_n in der eben angegebenen Weise empirisch bestimmen. Das arithmetische Mittel dieser w_i ordnen wir als Stundenintegral der Amplitude a zu:

$$J = \frac{w_1 + w_2 + \ldots\ldots + w_n}{n}$$

Die einzelnen empirisch bestimmten Werte w gehen unter sich natürlich weit auseinander, aber wir bekommen in die Genauigkeit der J einen Einblick, indem wir in bekannter Weise aus dem Unterschied der w_i den mittleren Fehler ΔJ bestimmen.

Durch Einführnng der Amplitute a kommt in die Auswertung der Aktivität ein Fehler hinein. Wir haben den Einfluß dieses Fehlers auf die Genauigkeit der Aktivitätsberechnung festzustellen. Außerdem ist die Schätzung der Stundenmittel mit einem Fehler verbunden, der ebenfalls die Genauigkeit der Aktivitätsberechnung beeinflußt.

§ 3. Genauigkeit der in § 2 behandelten Aktivität.

Die Genauigkeit von A^x_{dd} geht aus der Genauigkeit von A^x_{hd} und A^h_{dd} in folgender Weise hervor. Bezeichnen wir den mittleren Fehler eines A^x_{dd} mit ΔA^x_{dd} und führen analog die Bezeichnungen ΔA^x_{hd} und ΔA^h_{dd} ein, so wird

$$\Delta A^x_{dd} = \sqrt{\left(\Delta A^x_{hd}\right)^2 + \left(\Delta A^h_{dd}\right)^2}. \tag{6}$$

ΔA^h_{dd} hängt von den Ablesungen des Stundenmittels ab. Die Schwierigkeiten der Ablesungen wachsen mit der Unruhe der Kurven, die sich mit zunehmender magnetischer Breite steigert. Es wurden z. B. am Observatorium Potsdam ausführliche Untersuchungen über die mit der Ad. Schmidtschen Skala vorgenommenen Ablesungen angestellt und diese er-

gaben dort eine Genauigkeit des Stundenmittels $0{,}22 : \sqrt{2}$ mm. Wir wollen diesen mittleren Fehler eines Stundenmittels mit m_h bezeichnen; seine Größe müßte für jede Breite eigens festgestellt werden. Aus diesem Fehler ergibt sich die Genauigkeit von M_d als Mittel von 24 M = Ablesungen zu $\frac{m_h}{\sqrt{24}}$. Somit kommt also der Differenz $M_h - M_d$ ein mittlerer Fehler $\sqrt{m_h^2 + \frac{m_h^2}{24}} = m_h \sqrt{\frac{25}{24}}$ zu. Für das m_h von Potsdam z. B. würde dieser Fehler = 0,16 mm sein. Ein einzelnes $(M_h - M_d)$ ist schließlich mit dem mittleren Fehler $2\,(M_h - M_d)\sqrt{\frac{25}{24}}\, m_h$ behaftet. Damit wird also

$$(7) \quad \Delta A^h_{dd} = 2\,m\,\frac{\sqrt{25}}{24}\sqrt{\frac{\Sigma(M_h - M_d)^2}{24}} = 2\,m\sqrt{\frac{25}{24}}\sqrt{A^h_{dd}}.$$

ΔA^x_{hd} setzt sich aus den mittleren Fehlern von J, j zusammen. Es seien der Bestimmung eines J n einzeln ausgewertete Stundenintegrale $w_1 \ldots\ldots w_n$ zugrunde gelegt. Dann ist der mittlere Fehler, den man begeht, wenn man einer einzelnen Stunde mit der Amplitude a den allgemeinen Wert J zuordnet

$$(8) \quad j = \frac{1}{\sqrt{n}}\sqrt{(w_1 - J)^2 + (w_2 - J)^2 + \ldots + (w_n - J)^2}.$$

Zu jedem Stundenintegral J_i gehört so ein Fehler j^i. Drücken wir nun innerhalb eines Tages sämtliche A^x_{hh} durch die entsprechenden Stundenintegrale J aus, so wird schließlich der dadurch entstandene mittlere Fehler für die Aktivität des Tages

$$(9) \qquad \Delta A^x_{hd} = \frac{1}{24}\sqrt{\sum_{24} j_i^2}.$$

Von der Größe dieses Fehlers hängt es also ab, ob es zulässig ist den Zusammenhang der Stundenamplitute und dem Stundenintegral der Berechnung von A^x_{hh} zugrunde zu legen. Wie die Formel (9) zeigt, nimmt er mit der wachsenden Anzahl der Stunden ab

und wir werden im folgenden sehen, daß dieser Fehler schon für kleinere Zeiträume im Verhältnis zur Gesamtaktivität sehr gering wird.

I. Kapitel.

Praktische Anwendung und Erweiterung der Methode.

§ 4. Wahl der Stationen und Zeiten.

Zur Untersuchung der Aktivität sollen drei Stationen herangezogen werden. Es ist dies eine polare Station der Südhemisphäre, nämlich die gelegentlich der Deutschen Südpolar-Expedition im Jahre 1902 errichtete Gauß-Station ($\varphi = 66^0\,2'$ südl., $\lambda = 89^0\,38'$ östl.), dann um das Anwachsen der Aktivität gegen die polaren Regionen hin kennen zu lernen, die verhältnismäßig nahe gelegene Station auf den Kerguelen-Inseln ($\varphi = 49^0\,25{,}2'$ südl., $\lambda = 69^0\,53{,}3'$ östl.), welche ebenfalls während des Jahres 1902 von der D.S.P.E. unterhalten wurde. Dazu soll noch eine auf der Nordhemisphäre gelegene Station untersucht werden, um die Art des Zusammenhanges der magnetischen Erscheinungen auf beiden Hemisphären zu studieren. Als solche dritte Station zeigte sich das Observatorium Wilhelmshaven ($\varphi = 53^0\,30'$ nördl., $\lambda = 8^0\,9'$ östl.) deshalb besonders geeignet, weil seine magnetische Breite jener der Kerguelen-Station nahe kommt. Die Inklination für Wilhelmshaven ist $67^0\,32'$, für die Kerguelen-Station $70^0\,23'$.

Von der Gauß-Station liegen vollständige Registrierungen aller 3 Elemente vom Mai 1902 bis Januar 1903 vor. Es ist jedoch, wie die späteren Ausführungen zeigen werden, für einen Einzelnen nicht gut möglich das gesamte Material aus dieser Zeit für die drei Stationen zu bearbeiten. Es sollen deshalb nur einige charakteristische Zeitabschnitte dafür ausgewählt werden. Als solche kommen in erster Linie die Monate der Solstitien und eines Äquinoktiums in Betracht und es wurden deshalb die Monate Juni, September und Dezember zur Bearbeitung herangezogen.

§ 5. Berechnung der Aktivität für Wilhelmshaven.

Als Grundlage für diese und alle folgenden Untersuchungen dienen die Originalregistrierkurven der betreffenden Stationen.

Wie die Ablesungen werden auch die weiteren Berechnungen in Millimetern als Einheit durchgeführt und erst in den Resultaten auf Aktivitätseinheiten ε reduziert.

Für Wilhelmshaven kann nur die Aktivität des horizontalen Feldes in Betracht kommen, da die Variationen der Z-Komponente aus jener Zeit unbrauchbar sind.

Wie schon im § 2 bemerkt wurde, gestaltet sich die Berechnung von A^h_{dd} sehr einfach. Die Stundenmittelwerte M^h wurden mit der Schmidtschen Skala direkt abgelesen, was bei diesen mäßig bewegten Kurven mit keinerlei Schwierigkeit verbunden ist, und hieraus wurden die M_d gebildet. Aus der Berechnung sämtlicher $(M_h - M_d)^2$ geht dann

$$A^h_{dd} = \frac{1}{24} \Sigma (M_h - M_d)^2$$

hervor und zwar zunächst in mm^2.

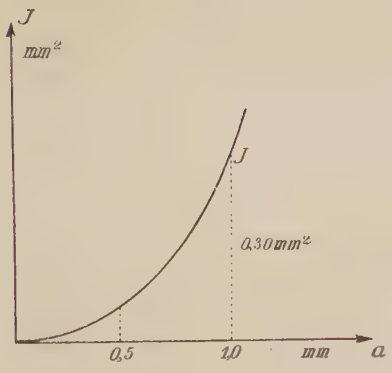
Die magnetische Breite von Wilhelmshaven und damit auch der Kurvencharakter unterscheidet sich so wenig von den Potsdams, daß wir für die Genauigkeit von M_h die gleichen Größen annehmen dürfen, welche für Potsdam gefunden wurden.

Die zur Berechnung von A^x_{hh} erforderlichen Ablesungen der Amplituden wurden mit der gleichen Doppelmillimeterskala vorgenommen. Dabei gibt die Differenz $x_{max} - x_{min}$ in Doppelmillimetern abgelesen, die Zahl der Millimeter von a. Die Amplituden wurden nur nach ganzen Millimetern gemessen bezw. auf solche abgerundet; eine Sonderheit hat nur die Amplitude O mit welcher die Amplituden $< 0{,}5$ mm bezeichnet werden. In den drei betrachteten Monaten kommen in Wilhelmshaven Amplituden von $a = 0$ bis $a = 10$ mm vor; sie verteilten sich mit folgender Häufigkeit über die beiden Komponenten D und H.

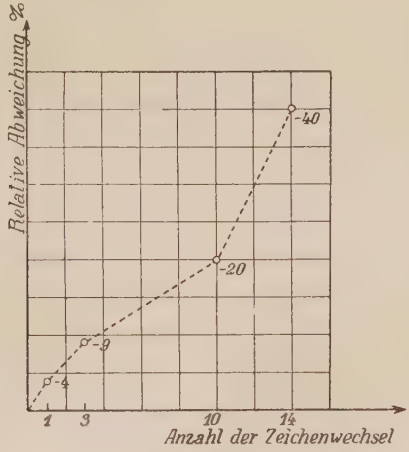
Amplitude in mm		a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Häufigkeit für	D	1194	899	60	13	3	0	1	0	0	0	0
	H	944	1034	127	18	7	11	1	0	0	0	1

Der Zusammenhang zwischen Stundenintegral J und Amplitude a wurde von Herrn Bidlingmaier für a = 1 bis 10 mm aufgestellt, was uns für die in Betracht kommenden Kurven einer weiteren Untersuchung überhebt. Er sei in folgender Tabelle wiedergegeben.

Amplitude in mm	D A_h^x in mm	H A_h^x in mm²	Mittel A_h^x in mm²	$\frac{\Delta A}{A}$
1	0,30 ± 0,19	0,34 ± 0,25	0,32 ± 0,16	50 %
2	1,33 ± 0,57	1,26 ± 0,51	1,30 ± 0,38	29 %
3	3,50 ± 0,99	3,46 ± 1,12	3,48 ± 0,78	21,5 %
4	7,2 ± 1,7	6,3 ± 1,3	6,8 ± 1,1	16,1 %
5	11,8 ± 2,5	11,1 ± 2,4	11,4 ± 1,7	15,1 %
6	17,1 ± 3,2	16,3 ± 2,8	16,7 ± 2,1	12,7 %
7	23,2 ± 4,2	21,8 ± 3,8	22,5 ± 2,8	12,6 %
8	30,0 ± 5,8	27,7 ± 4,9	28,8 ± 3,8	13,2 %
9	37,8 ± 6,8	34,8 ± 6,7	36,3 ± 4,7	12,9 %
10	46,5 ± 7,8	44,1 ± 8,6	45,3 ± 5,6	12,3 %



Figur 1.



Figur 2.

Die Amplitude 0, welche in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt ist, kommt jedoch im Laufe dieser Monate so häufig vor, daß wir ihr besondere Berücksichtigung schenken müssen. Es ist nicht statthaft $J_o = 0$ zu setzen da $0 \leq a_o < 0{,}5$ mm ist. Wir wollen nun den Wert dieses Stundenintegrals unter der Annahme berechnen, daß die Kurve der J sich parabolisch

dem Nullpunkt nähert. Dann sei also in der Umgebung von $a_0 = 0$

$$J = \alpha\, a^2.$$

Bei D wird für $a = 1$, $\alpha = J_1 = 0{,}30\ mm^2$ und damit

$$Jo = \frac{0{,}30}{0{,}5} \int_0^{0.5} a^2\, da\ (mm^2)$$

$$= \frac{0{,}30}{1{,}5} \cdot 0{,}125\ mm^2 = 0{,}025\ mm^2.$$

Auf die gleiche Weise berechnet sich für H J_o zu 0,028 mm^2. Um zu sehen, welche Rolle J_o in den Resultaten spielen wird, müssen wir diesen Wert mit dem Skalenwert multiplizieren. 1 mm Kurvenordinate ist hier für $D = 6{,}05\ \gamma$ für $H = 4{,}50\ \gamma$, also für D 1 $mm^2 = 1{,}46\ \varepsilon$ und für $H = 0{,}80\ \varepsilon$. Demnach wird J_o für $D = 0{,}036\ \varepsilon$ und für $H = 0{,}023\ \varepsilon$, was wir also nicht vernachlässigen dürfen, wenn wir A_h^x auf 2 Dezimalen in ε angeben wollen.

§ 6. Berechnung der Aktivität für die Kerguelen-Station.

Die Kurven der K.St. verlaufen noch ruhiger als jene von Wilhelmshaven. Die Berechnung der Aktivität kann also hier nach den gleichen Gesichtspunkten erfolgen wie dort und vereinfacht sich in sofern als die Zahlen M_h und M_d für D in Minuten, für H in γ vorliegen. (Veröffentlichungen der D.S.P.E. VI. B. 3. H. p. 198 ff.) Diese wurden also den Berechnungen von A_d^h zugrunde gelegt. Als mittleren Fehler eines M_h nehmen wir auch hier den für Potsdam gefundenen Wert.

Die Stundenamplituten kommen von $a = 0$ bis $a = 8$ vor; ihre Häufigkeit verteilt sich folgendermaßen über die 3 Elemente:

Amplitude in mm		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Häufigkeit für	D	1348	652	69	5	3	5	0	0	0
	H	817	1004	273	55	15	4	2	0	2
	Z	2128	43	2	0	0	0	0	0	0

Der Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral mußte hier besonders aufgestellt werden. Zur Berechnung eines Stundenintegrals J wurden je 25 Integrale ein-

zelner Stunden w ausgewertet, deren Mittelwert also der Amplitude als Stundenintegral beigelegt wurde. Diese 25 Kurvenstunden, aus welchen diese w berechnet werden sollten, wurden jedoch nicht direkt aus den Kurven ausgewählt, sondern aus der Tabelle der vorher abgelesenen Amplituden — ohne Rücksicht auf ihre spezielle Form — damit sie möglichst ihrer zufälligen Verteilung entsprechend zur Berechnung von J herangezogen wurden. Die einzelnen Integrale w wurden, wie schon im § 2 bemerkt worden ist, aus einer endlichen Anzahl von Kurvenordinaten x berechnet, die in gleichen Abszissenabständen aus dem Kurvenabschnitt einer Stunde entnommen wurden. Diese Punktreihe sollte sich eng an die Form der Kurve anschließen und es wurde dies vollkommen dadurch erreicht, daß man einen Abszissenabstand von 1 mm (= 3 min) wählte. Es wurden also zunächst die Abstände dieser 20 Kurvenpunkte von der willkürlich vorgezeichneten Kurvenbasis aus mit einer Glasskala abgemessen und ergaben so n (20) Werte x_1 x_2 . . . . . x_n ; ihr arithmetisches Mittel ist M_h. Dann wird also

$$w = \frac{1}{n} \sum_{1}^{n} (x_i - M_h)^2.$$

Die folgende Tabelle enthält den Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral für alle Amplituden, soweit dieser gemäß der Häufigkeit der Amplituden aufgestellt werden konnte.

Amplitude in mm	D			H			Z		
	J in mm²	mittl. Fehler in mm²	in %	J in mm²	mittl. Fehler in mm²	in %	J in mm²	mittl. Fehler in mm²	in %
		±	+		±	+		±	±
1	0,27	0,19	70	0,26	0,20	77	0,24	0,21	88
2	1,24	0,54	44	1,26	0,49	40	(1,25)	(0,34)	(27)
3	(2,66)	(1,01)	(38)	2,66	1,01	38	—	—	—
4	(5,18)	(1,37)	(26)	(5,18)	(1,37)	(26)	—	—	—
5	(10,7)	(2,80)	(27)	(10,7)	(2,80)	(27)	—	—	—

Die Werte der Amplituden 4 und 5 wurden aus den Kurven von D und H gemeinsam entnommen und zwar aus den 18 bezw. 9 Kurvenstunden, in denen diese Amplituden

überhaupt vorkommen. Zur Berechnung der Aktivität wurden sie jedoch nicht verwendet, sondern der für jede einzelne Stunde gefundene Wert w; ebenso wurden auch für die Amplituden 6 und 8 die einzeln berechneten w-Werte benutzt. Für die Amplitude 2 in Z und 3 in D wurden je die Werte 1,25 mm und 2,66 mm angenommen, da auch die für beide Komponenten einzeln berechneten Werte wenig voneinander abweichen.

Der Amplitude 0 kommt hier eine noch größere Bedeutung zu als für Wilhelmshaven. Ihr Stundenintegral wurde in der gleichen Weise wie dort berechnet und ergab die Werte

	D	H	Z		
			Juni	Sept.	Dez.
$J_0 =$	0,022 mm² = 0,02 ε	0,022 mm² = 0,008 ε	= 0,028 ε	0,020 mm² = 0,014 ε	= 0,030 ε

Der Skalenwert ist nämlich für Z in den 3 Monaten verschieden. 1 mm bezw. 1 mm Ordinate beträgt je für die 3 Komponenten.

	D	H	Z		
			Juni	Sept.	Dez.
1 mm =	4,70 γ	3,07 γ	5,94 γ	4,20 γ	6,10 γ
1 mm² =	0,88 ε	0,37 ε	1,40 ε	0,70 ε	1,48 ε

§ 7. Gauß-Station. Berechnung von A^h_{dd}.

Die polare Lage der Gauß-St. bringt es mit sich, daß die dort registrierten Variationen einen von den eben behandelten weitabweichenden Charakter zeigen. In den Kurven von D und H treten Störungen in solcher Häufigkeit auf, daß nur kürzere Zeitstrecken im Juni und September wirklich ruhig verlaufen. Dazu kommt noch, daß die größeren Störungen infolge der hohen Empfindlichkeit der Variometer sehr große Dimensionen auf der Kurve annehmen.

Was zunächst die Ablesungen von M_h anlangt, so ließen sich diese oft nicht mit der gleichen Sicherheit wie bei den Kurven von Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station vornehmen. Wir können deshalb bei der Gauß-Station nicht schlechthin die für die Kurven von Potsdam geprüfte Genauigkeit von M_h zugrunde legen. Die Schwierigkeiten für die Ablesung von M_h

liegen jedoch nicht in der Bewegtheit der Kurve an sich — so läßt sich z. B. das Mittel von zackenförmigen Kurven mit großer Sicherheit ablesen —, sondern nur in einzelnen Formen, welche die Gleichheit der Flächenstücke zu beiden Seiten der abzuschätzenden Mittellinie schwer erkennen lassen. Natürlich wird eine solche Abschätzung mit wachsender Amplitude noch weiter erschwert. Es wurde deshalb eine eigene Untersuchung über die Genauigkeit der Ablesungen bei solchen Kurvenstücken angestellt und zwar sollte gleich der Einfluß dieser Ungenauigkeit auf A^{h}_{dd} untersucht werden. Dazu wurden 3 mittelstark bewegte Kurven, welche für die Ablesung Schwierigkeiten zu bieten schienen, und 3 sehr stark bewegte ausgewählt. Auf Grund viermaliger Ablesungen, die vollständig unabhängig voneinander ausgeführt wurden, ergaben sich die in der folgenden Tabelle niedergelegten Werte für A^{h}_{dd}. Neben dem Mittelwert dieser viermaligen Berechnungen und dem so empirisch gefundenen mittleren Fehler von A^{h}_{dd} wurde auch zum Vergleich damit der nach den Potsdamer Untersuchungen berechnete mittlere Fehler beigefügt.

Datum	Mittelstark bewegte Kurven					Datum	Sehr stark bewegte Kurven				
	A^{h}_{dd}		mittl. Fehler				A^{h}_{dd}		mittl. Fehler		
	einzeln berech. mm²	Mittelwert mm²	emp. mm²	gefd. %	berech. nach (7) mm²		einzeln berech. mm²	Mittelwert mm²	emp. mm²	gefd. %	berech. nach (7) mm²
	46,69						633,76				
6. Sept.	47,20	47,86	0,93	2,0	0,45	2. Dez.	625,76	631,82	3,50	0,6	1,64
	48,79						634,00				
	48,74						633,76				
	16,77						233,58				
8. Sept.	17,00	16,79	0,44	2,6	0,27	25. Dez.	240,22	238,72	3,40	1,4	1,01
	17,30						242,78				
	16,10						238,32				
	37,53						281,49				
9. Sept.	38,60	37,69	0,69	1,8	0,40	28. Dez.	281,00	279,47	1,79	0,6	1,09
	36,70						277,43				
	37,92						277,89				

Die berechneten mittleren Fehler bleiben hier durchschnittlich um die Hälfte hinter den empirisch gefundenen zurück. Es geht also nicht an, den Fehler für die Potsdamer Kurven auch bei den Kurven der Gauß-Station anzunehmen. Andererseits enthalten die in der Tabelle benützten Kurven besonders viele Kurvenstunden, deren Mittel sich schwer abschätzen läßt, während in den meisten Fällen die Abschätzung mit großer Sicherheit vorgenommen werden konnte. Die obigen Resultate können also nicht auf sämtliche Berechnungen von A^{h}_{dd} ausgedehnt werden und es wird die Genauigkeit sicher nicht zu hoch eingeschätzt, wenn wir im allgemeinen dafür einen Wert annehmen, der zwischen dem durchschnittlichen empirisch gefundenen und dem Potsdamer Wert liegt. Für letztere Kurven war die Ungenauigkeit einer Ablesung des Stundenmittels $m = +0{,}22 : \sqrt{2}$; den am schwersten abzulesenden Mitteln der Gauß-Station kommt ungefähr ein mittlerer Fehler von $m = \pm 0{,}44 : \sqrt{2}$ zu. Wir werden also für jedes Stundenmittel der Gauß-Station einen mittleren Fehler $m = \pm 0{,}33 : \sqrt{2} = \pm 0{,}23$ mm annehmen.

§ 8. Berechnung von A^{x}_{hh} für kleine und mittlere Amplituden.

Die Eingangs des § 7 erwähnten Umstände bringen es auch mit sich, daß die Stundenamplituden bei den Kurven der Gauß-Station teilweise sehr groß sind; sie kommen bis zu a = 96 mm vor. In der folgenden Tabelle sei ihre Häufigkeit bis zu a = 20 mm wiedergegeben.

Amplitude mm	Häufigkeit D	H	Z	Amplitude mm	Häufigkeit D	H	Z
0	101	9	695	11	20	82	8
1	448	113	789	12	18	67	5
2	419	166	304	13	22	57	5
3	298	183	128	14	14	35	2
4	237	182	77	15	17	30	2
5	147	203	30	16	9	38	2
6	111	172	23	17	9	30	1
7	80	141	16	18	5	16	0
8	64	113	7	19	1	21	3
9	39	112	6	20	4	15	0
10	29	91	4	Summe	2092	1876	2107

Außerdem kommen noch 233 Kurvenstunden vor, bei welchen $a > 20$ mm ist. Daß die meisten davon in den H-Kurven enthalten sind, ist auf die große Empfindlichkeit des H-Variometers zurückzuführen. Es treffen von diesen auf die D-Kurven 29, auf die H-Kurven 195 und für die Z-Kurven 9.

Um dieses große Material zu bewältigen wurde auch hier der Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral zuhilfe genommen, soweit dadurch eine Vereinfachung der Berechnung herbeigeführt werden konnte. Dies ist bei allen Amplituden der Fall, die mindestens 25mal vorkommen, während bei den übrigen einfacher die einzelnen Stundenintegrale w berechnet wurden. Der Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral sollte also bis $a = 17$ mm aufgestellt werden und zwar wurde er zunächst für $a = 1$ mm bis $a = 8$ mm aus den D-Kurven berechnet. Da die D- und H-Kurve in ihrem Charakter keine wesentlichen Unterschiede zeigt, so schien es möglich und wünschenswert diesen Zusammenhang für beide Kurven gemeinsam aufzustellen. Um aber zu sehen ob trotzdem ein größerer systematischer Unterschied zwischen den entsprechenden J der beiden Kurven vorhanden sei, wurden J_5 und J_6 aus jeder der beiden Kurven berechnet. Sie ergaben folgende Werte:

für D $J_5 = 6{,}08 \pm 1{,}72$ (mm) für H $J_5 = 6{,}91 \pm 2{,}01$ (mm)
$J_6 = 10{,}10 \pm 3{,}52$ „ $J_6 = 9{,}55 \pm 1{,}95$ „

Da also J_5 für H größer, J_6 für H kleiner ist als für D können wir nicht annehmen, daß eine systematische Verschiedenheit zwischen den beiden Kurven bestehe, wenigstens nicht insoweit, daß sie bei diesem rohen Verfahren in Frage käme. Die für D von $a = 1$ mm bis $a = 8$ mm berechneten J wurden dementsprechend auch für die H-Kurven angenommen $a = 9$ mm bis $a = 17$ mm für beide Kurven gemeinsam berechnet.

Die Z-Kurve zeigt jedoch einen von der D- und H-Kurve weitabweichenden Charakter; bei ihr treten im Gegensatz zu den letzteren sehr selten Spitzen und Zacken auf, sie zeigt sogar bei sehr großen Ausbiegungen noch glatte Kurvenzüge. Hier mußten deshalb auch andere Werte für das Stundenintegral erwartet werden. Sie wurden von $a = 1$ mm bis $a = 5$ mm eigens berechnet.

Für alle Stunden in der D- und H-Kurve, deren Amplitude > 17 mm war, sowie für die der Z-Kurve, deren Amplitude > 5 mm war, wurden die Stundenintegrale w einzeln berechnet. Auf diese werden wir im § 10 zurückkommen.

Die folgende Tabelle gibt den Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral in mm unter Beifügung der mittleren Fehler einer Stunde. Die Werte für $a = 6$ mm und $a = 7$ mm in der Z-Komponente sind aus den 23 bezw. 16 überhaupt vorkommenden Stunden dieser Amplitude berechnet, jedoch wurden für diese in den Resultaten die Werte der einzelnen berechneten Stundenintegrale w angenommen.

Amplitude mm	A^x_{hh} D u. H mm²	mittl. Fehl. mm² ±	mittl. Fehl. % ±	A^x_{hh} Z mm²	mittl. Fehl. mm² ±	mittl. Fehl. % ±	Amplitude mm²	A^x_{hh} D u. H mm²	mittl. Fehl. mm² ±	mittl. Fehl. % ±
1	0,38	0,24	60	0,38	0,23	60	10	25,3	7,4	29
2	1,26	0,47	36	1,18	0,46	38	11	30,6	7,5	23
3	2,43	0,61	25	2,68	0,88	33	12	37,5	9,5	25
4	3,69	1,64	44	6,38	1,90	30	13	43,7	12,5	28
5	6,08	1,72	28	9,49	2,87	30	14	56,4	17,8	32
6	10,1	3,52	35	(12,6	4,10	30)	15	63,3	20,9	32
7	14,1	4,09	29	(19,9	7,67	38)	16	63,4	17,0	27
8	17,3	6,01	35				17	88,7	29,4	33
9	21,0	5,30	25							

Die Amplitude o tritt nur in der Z-Komponente so häufig auf, daß sie berücksichtigt werden muß. Nach dem im § 5 beschriebenen Verfahren wird hier $J_0 = 0{,}03$ mm² (für Juni $= 0{,}07\ \varepsilon$, für September $= 0{,}03\ \varepsilon$, für Dezember $= 0{,}11\ \varepsilon$).

1 mm Kurvenordinate hatte im Laufe der 3 Monate folgende Werte.

	Juni		September		Dezember	
	1 mm =	1 mm² =	1 mm =	1 mm² =	1 mm =	1 mm² =
D	3,83γ	0,58ε	3,92γ	0,61ε	3,92γ	0,61ε
H	2,00γ	0,16ε	1,38γ	0,07$_6\varepsilon$	1,66γ	0,12ε
Z	7,30γ	2,12ε	5,00γ	0,99ε	9,50γ	3,59ε

§ 9. Vergleichende Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Amplitude und Stundenintegral bei den verschiedenen Stationen.

Wir haben den Zusammenhang zwischen der Amplitude a und dem Stundenintegral J für die 3 Stationen gesondert aufgestellt, da dieser offenbar mit den verschiedenen charakteristischen Formen der Kurve sich ändert. Nunmehr wollen wir untersuchen, in welcher Weise dieser Zusammenhang vom Kurvencharakter abhängt. Wir stellen deshalb zur Übersicht nochmals alle Stundenintegrale in mm^2 von $a = 1$ bis $a = 10$ mm in der folgenden Tabelle zusammen.

Amplitude mm	A^x_{hh} W D u. H	K D u. H	G D u. H	G Z	Mittlere Fehler W D u. H	K D u. H	G D u. H	G Z
					±			
1	0,32	0,27	0,38	0,38	0,16	0,17	0,24	0,23
2	1,30	1,25	1,26	1,18	0,38	0,34	0,47	0,46
3	3,48	2,66	2,43	2,68	0,75	1,01	0,61	0,88
4	6,8	5,18	3,68	6,38	1,1	1,37	1,64	1,90
5	11,4	10,7	6,08	9,49	1,7	2,80	1,72	2,87
6	16,7		10,1	(12,6)	2,1		3,52	(4,10)
7	22,5		14,1	(19,9)	2,8		4,09	(7,67)
8	28,8		17,3		3,8		6,01	
9	36,3		21,0		4,7		5,30	
10	45,3		25,3		5,6		7,4	

Die oben erwähnte Verschiedenheit des Kurvencharakters zwischen der Gauß-Station einerseits, Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station andererseits, kommt in dieser Zusammenstellung deutlich zum Ausdruck. Die Stundenintegrale sind abgesehen von den der Amplitude 1 in der D- und H-Kurve der Gauß-Station durchweg kleiner als bei den gleichen Amplituden der beiden anderen Stationen. Es ist dies offenbar darauf zurückzuführen, daß bei den stark bewegten Kurven der Gauß-Station plötzliche Anstiege und Zacken oft vereinzelt im Stundenausschnitt auftreten und die Größe der Amplitude bestimmen, ohne daß gleichzeitig auch dem Stundenintegral ein entsprechend höherer Wert

zukommt. Es nehmen dann einzelne Werte $(x - M_h)$ einen größeren Betrag an, während alle anderen klein sind. Anders verhält es sich bei glatt verlaufenden Kurven, wie bei Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station, denn dort stellen x_{max} und x_{min} nur selten isolierte Werte dar.

Daß ausnahmsweise der Amplitude 1 bei der Gauß-Station ein größerer Wert zukommt erklärt sich wohl daraus, daß hier die einzelnen zur Bestimmung von J benützten Amplituden mehr nach der oberen Grenze dieser Amplitude, nämlich gegen 1,5 mm, verteilt lagen als nach der unteren, was wir ja daraus schließen können, daß $a = 0$ viel weniger häufig vorkommt als $a = 2$ mm. Ein etwaiger Einfluß von Singularitäten, welche J verkleinern würden, ist ja bei dem ruhigen Kurvenzug mit dem die Kurven der Amplitude 1 gezeichnet sind, ausgeschlossen.

Ein durchgehender Unterschied zwischen den Stundenintegralen der Kerguelen-Station und Wilhelmshaven läßt sich nach den vorliegenden Zahlen nicht mit Sicherheit feststellen. Eigentlich könnte nur der Unterschied im Werte der Amplitude 3 in Betracht gezogen werden, doch mag sich hier bei der Kerguelen-Station die mangelhafte Auswahl an Stunden dieser Amplitude geltend machen. Die Stunden mit der Amplitude 3 wurden für Wilhemshaven einem bedeutend größeren Material entnommen, in welchem auch Stunden mit höherer Amplitude in größerer Häufigkeit vorkommen. Dem Stundenintegral der Amplituden 4 und 5 liegen überhaupt zu wenig Kurvenstunden zugrunde, so daß sie nicht gut vergleichbar sind.

Die Stundenintegrale der Z-Komponente der Gauß-Station sind bedeutend größer als jene der D- und H-Komponente auf dieser Station und kleiner als jene von Wilhelmshaven. Es ist dieses darauf zurückzuführen, daß einerseits keine Spitzen wie bei der D- und H-Kurve der Gauß-Station auftreten, andererseits ihre Unruhe doch viel größer ist als bei den Kurven von Wilhelmshaven. Die Kurven der Fig. 1, auf Tafel I stellen den Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral der vorausgehenden Tabelle dar und zwar in mm bezw. mm^2. In Figur 2 ist die Amplitude in γ, das Stundenintegral in ε aufgetragen. Die den mm-Amplituden entsprechenden Werte

wurden in die Kurve selbst eingezeichnet. Die Stundenintegrale für Amplituden a > 17 mm sind als Mittelwerte aus Gruppen von Stundenintegralen entnommen, die für mehrere aufeinanderfolgende Amplituden zusammengefaßt wurden. Die oberen Grenzlinien geben jeweils den höchsten Wert des Stundenintergrals an. Infolge der hohen Empfindlichkeit der Variometer auf der Gauß-Station sind dort die den mm-Amplituden entsprechenden Stundenintegrale um ein Vielfaches kleiner als jene von Wilhelmshaven. Wir sehen jedoch aus dieser Figur, in welchem Maße die in der Gauß-Station vorkommenden Stundenintegrale jene von Wilhelmshaven überwiegen.

§ 10. Berechnung des Stundenintegrals für große Amplituden.

Von allen Kurvenstunden der Amplitude in D und H 17 mm und in Z 4 mm war, mußte das Stundenintegral w einzeln berechnet werden. Es sind dies 39 Stunden der D-Kurve, 247 Stunden der H-Kurve und 84 Stunden der Z-Kurve. Die Berechnung geschah in den meisten Fällen nach der im § 6 angegebenen Weise, also auf Grund der Abmessung der Ordinaten einer aus der Kurve entnommenen Punktreihe im Abszissenabstand von 1 mm. Eine solche Punktreihe muß sämtliche bedeutenden Schwankungen der Kurve enthalten und es ist deshalb bei größerer Uuruhe der Kurve das Intervall zu verkleinern. Für alle Kurven der Z-Komponente das 1 mm-Intervall; bei einer größeren Reihe von Kurvenstunden in D und H mußte das Intervall auf $^1/_2$ mm verengt werden.

Die Unruhe dieser Kurven ist jedoch oft so stark, daß selbst das Intervall von $^1/_2$ mm nicht genügt um eine Punktreihe zu erhalten, die in hinreichender Annäherung die wesentlichen Schwankungen der Kurven wiedergibt (s. D.S.P.E. Kurvensammlung von erdmagnetischen Variationen). Zunächst ist dabei zu beachten, daß man die Einteilung in die Intervalle nicht rein schematisch treffen darf, da sonst die so zugrunde gelegte Punktreihe oft große spitzenförmige Ausbiegungen der Kurve nicht enthalten wird; ja es gibt Kurventeile, die sich aus sehr starken in der gleichen Periode sich wiederholenden Schwankungen zusammensetzen, und bei diesen kann durch rein schematische Auswahl der Punkte eine Punkt-

reihe entstehen, die nur Punkte in der Nähe des Stundenmittels enthält, also an den großen Schwankungen vollständig vorübergeht. Um dieses zu vermeiden wurde neben der Verkleinerung des Intervalls auch der Ausgangspunkt der Einteilung so verschoben, daß die Extreme der Kurve möglichst in der Punktreihe enthalten waren.

Diese Bevorzugung der Extremwerte der Kurve trägt allerdings auch eine Ungenauigkeit in die so berechneten Stundenintegrale. Dadurch nämlich, daß wir einem Intervall etwa von 1 mm einen Punkt der Kurve zuordnen und dessen Abstand vom Stundenmittel ins Quadrat erheben, setzen wir die gesamte Energie des entsprechenden Zeitintervalls proportional der Fläche des Rechtecks, dessen eine Seite = 1 mm, dessen andere gleich $(X-M)^2$ ist, wenn X die Ordinate des zugeordneten Punktes bedeutet. Dieses Rechteck sollte nun mit den Flächenstreifen $\int_0^{1\,mm} (x-M)^2\,dt$ (t gemessen in mm) eigentlich gleich sein.

Wenn nun dieser Punkt X auf eine Spitze der Kurve fällt, die schmäler als 1 mm ist, so bleibt das Flächenintegral hinter dem Flächeninhalte des Rechtecks zurück und zwar um $(1 \times (x-M)^2 - \int_0^{1\,mm} (x-M)\,dt)\,mm^2$. Derartige Spitzen treten aber oft auf und es wird also das so berechnete Stundenintegral zu groß sein. Wir erhalten damit einen systematischen nach der einen Seite gelegenen Fehler, dessen Größe uns nachträglich zu bestimmen gestattet sein wird, so daß wir ihn eliminieren können. Wären wir bei der Auswahl der Punkte X rein schematisch vorgegangen, so würden wir schließlich nach Sinn und Größe stark wechselnde Fehler erhalten haben, die wir beim Ansatz der einzelnen Stundenintegrale nur dadurch hätten berücksichtigen können, daß wir bei ihnen mit einen sehr großen mittleren Fehler gerechnet hätten. Es steht nämlich nicht zu erwarten, daß diese Fehler sich innerhalb einer Stunde ausgleichen.

Im ganzen kommen 80 Kurvenstunden in Betracht, bei denen eine Bevorzugung der Extremwerte stattfand; fast

sämtliche enthalten sehr hohe Aktivitätswerte. Von diesen nehmen 43 einen derartigen Verlauf, daß die zwischen zwei Punkten X gelegenen Kurvenstücke nahezu geradlinig sind; ein Reduktionsverfahren für diese soll im nächsten § angegeben werden. Die nach dem obigen roh berechneten Aktivitätswerte der übrigen 37 Kurvenstunden wurden in folgender Weise réduziert.

Um Anhaltspunkte für die Größe der durch Bevorzugung der Extremwerte begangenen Fehler zu erhalten, wurden 3 Kurvenstunden zur genauen Untersuchung ausgewählt, und zwar dem Augenscheine nach je eine Stunde geringerer, mittlerer und sehr starker Unruhe. Diese wurden mit der größten Genauigkeit ausgewertet, die unser Ableserinstrument nur gestattete, indem wir das Intervall auf $^1/_4$ mm verkleinerten. (Es ginge natürlich wegen der damit verbundenen Arbeit nicht an diese Art der Ablesung auf eine größere Reihe von Kurvenstunden auszudehnen.) Es ergeben sich dabei folgende Unterschiede.

Stunde	A_h^x ausgewertet mitttels eines Intervalls		Differenz		Bewegtheit
	von 1 mm*)	von $^1/_4$ mm			
	mm²	mm²	mm²	%	
H 10. XII 1—2a	776,4	672,8	—98,4	—12	gering
12. XII 2—3a	618,3	520,1	—98,2	—16	mittel
3. IX 4—5a	167,0	116,7	—50,3	—31	stark

Nehmen wir den auf Grund des $^1/_4$ mm-Intervalls gefundenen Wert als wahren Wert des Stundenintegrals an, so weichen also die mit dem 1 mm-Intervall gefundenen Werte teilweise beträchtlich vom wahren Werte ab. Diese Abweichungen gehen unter sich ziemlich weit auseinander.

Es wird nicht möglich sein einen bestimmten mittleren Fehler für diese Stundenintegrale zu berechnen. Wir sind darauf angewiesen aus einer solchen genauen Untersuchung einiger Kurvenstunden auf einen wahrscheinlichen Fehler zu

*) Die Ablesungen mit dem 1 mm-Intervall geschehen unter Bevorzugung der Extreme.

schließen bezw. ihr folgend eine Korrektur an den mit den gröberen Ablesungen erhaltenen Werten anzubringen. Wir könnten nun diese stark bewegten Kurven nochmals in weniger stark, mittelstark und sehr stark bewegte Kurven einteilen und dann diesen obigen Resultaten folgend ihre Stundenintegrale korrigieren. Allein damit wäre sowohl in der Einteilung als auch, wenn wir hierin eine scharfe Scheide ziehen könnten, in der Zuordnung der Korrekturen eine große Willkür gegeben. Die wahren Werte würden unter sich doch stark abweichen und wir hätten keine Anhaltspunkte für die Größe des auf einzelnes Stundenintegral treffenden mittleren Fehlers. Wir wenden lieber ein gröberes Verfahren an, indem wir die obigen Resultate zusammennehmen und auf alle derartigen Kurvenstunden gemeinsam ausdehnen. Wir haben durch diese Untersuchung ja die obere und die untere Grenze der Abweichungen des wahren Wertes von dem durch das gröbere Verfahren gewonnenen kennen gelernt und ebenso eine mittlere Abweichung, und ordnen also die aus den 3 obigen Stundenintegralen sich ergebende prozentuale mittlere Abweichung vom wahren Wert, d. h. — 20 % allen 37 Stundenintegralen zu. Da sich nun in Wirklichkeit die Abweichungen zwischen — 30 % und — 10 % bewegen, müssen wir für jedes einzelne Stundenintegral einen mittleren Fehler von ± 10 % ansetzen[1]). Demgemäß verringerten wir also bei sämtlichen 37 Stundenintegralen die durch die rohe Ablesung gewonnenen Werte um 20 % und brachten bei jedem einzelnen einen mittleren Fehler von ± 10 % des Wertes in Anrechnung.

§ 11. Berechnung des Stundenintegrals für eine spezielle Kurvenform.

Nun blieben noch 43 Kurvenstunden zur Berechnung des Stundenintegrals übrig, bei denen die Kurve zwischen zwei Kurvenpunkten X linear verläuft. In diesem Fall kann näm-

[1]) Dieser Fehleransatz entspricht ja nicht dem sonst aus einer Reihe von beobachteten Werten abgeleiteten mittleren Fehler. Wenn man hier nicht überhaupt auf die Angabe eines mittleren Fehlers verzichten will, ist man immer auf eine gewisse Willkür angewiesen. In diesem Falle lehnt sich die Fehlerbestimmung an eine obere und untere Grenze des Fehlers an.

lich das Stundenintegral aus den Punkten X genau berechnet werden.

Allgemein ergibt sich hier die Aktivität einer Zeitstrecke bezüglich einer Basis M folgendermaßen aus dem ersten und letzten Momentanwert: Es verlaufe die Kurve vom Momente T_1 bis T_2 linear; und es sei im Momente T_1 $x = x_1$, im Momente T_2 $x = x_2$. Die Gleichung des Kurvenstückes ist allgemein

(1) $$x = at + b$$

wo in unserem Falle

(2) $$a = \frac{x_2 - x_1}{T_2 - T_1}$$

Aus (1) folgt $dx = a\,dt$ also wegen (2)

(3) $$\frac{dx}{x_2 - x_1} = \frac{dt}{T_2 - T_1}.$$

Bildet man jetzt $A = \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{x_1}^{x_2} x^2\,dt$ so kann man wegen (3) dafür schreiben

$$A = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} x^2\,dx$$

$$= \frac{1}{3} \frac{x_2^3 - x_1^3}{x_2 - x_1} = \frac{x_2^2 + x_1 x_2 + x_1^2}{3}$$

Darin sind also x_1 und x_2 die Abstände zweier in der Ablesung aufeinanderfolgender Punkte vom Stundenmittel. Diese Punkte wurden bei unseren 43 Kurvenstunden so ausgewählt, daß das zwischen ihnen liegende Kurvenstück linear verläuft und wir können nun das Stundenintegral berechnen, indem wir es aus den Integralen über die einzelnen zwischen x_i uud x_{i+1} liegenden Flächenstreifen zusammensetzen, welch letztere wir nach der Formel (3) berechnen.

Diese Berechnung wäre jedoch viel zu mühsam um sie auf eine größere Reihe von Kurvenstunden ausdehnen zu können. Wir werden deshalb auch hier wieder nur einige Stundenintegrale genau berechnen und die sich aus dieser Berechnung ergebenden Differenzen mit den früher gefundenen

Werten auf alle übrigen Stundenintegrale übertragen. Wir gehen dabei von folgender Überlegung aus.

Der Ausdruck (3) gibt den Wert des Integrals eines Flächenstreifens für den Fall, daß x_1 und x_2 auf derselben Seite von M liegen. Schneidet das betrachtete Kurvenstück aber die Stundenmittellinie, so daß das eine x negativ wird, so wird aus (3)

$$(3') \qquad A^{x}_{T_1 - T_2 , M} = \frac{1}{3}(x_1^2 - x_1 x_2 + x_2^2)$$

Es ist also das Stundenintegral über einen Flächenstreifen, dessen Grenzkurve durch das Stundenmittel hindurchgeht um $\frac{2}{3} x_1 x_2$ kleiner, als wenn diese vollständig auf derselben Seite liegt. Wie im § 10 bemerkt, wurde zunächst ein angenähertes Stundenintegral aus den unter Bevorzugung der Extremwerte abgelesenen Punkten berechnet. Diese so berechneten Werte werden nun umsomehr vom wahren Wert abweichen je öfter die Kurve innerhalb der Stunde durch das Stundenmittel hindurchgeht, oder, je öfter die Reihe der (x — M) das Vorzeichen wechselt.

Wir berechnen nun nach (3) und (3') den wahren Wert des Stundenintegrals w von vier Kurvenstunden und vergleichen diesen mit den nach den Ausführungen im § 10 gefundenen Wert. Um zu sehen, wie die Abweichung der roh berechneten Werte vom wahren Wert mit der Anzahl der Zeichenwechsel von (x — M) wächst, wählen wir eine Kurvenstunde aus, welche die geringste und eine welche die größte Anzahl der Zeichenwechsel aufweist und außerdem noch zwei andere, welche dazwischen liegen. Wir erhalten dadurch folgende Vergleichsdaten

Stunde	Zeichenwechsel	$\int_0^h (x-M)\,dt$ nach § 10 roh berechnet mm²	$\int_0^h (x-M)\,dt$ nach (3) u. (3') genau berech. mm²	Relative Abweichung %
23. XII. 7— 8p	1	416,7	399.9	— 4
30. IX. 10–11p	3	127,4	113,3	— 9
26. VI. 10—11p	10	486,1	386,1	—20
19. IX. 10—11a	14	360,4	213,7	—40

Wir sehen aus dieser Tabelle, daß tatsächlich die Abweichungen der roh berechneten Stundenintegrale vom wahren Wert mit dem Wachsen der Zeichenwechsel relativ zunehmen. Wir entnehmen ihr nun einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Zeichenwechsel und der relativen Größe der Abweichungen. Ein solcher läßt sich natürlich nur näherungsweise aufstellen, denn es werden im allgemeinen nicht bei allen Stundenintegralen, bei welchen die Reihe der (x — M) die gleiche Anzahl Zeichenwechsel aufweist, auch genau die gleichen relativen Abweichungen vorhanden sein. Mittels dieses Zusammenhanges wollen wir dann unsere früher gefundenen Werte reduzieren, indem wir an alle diese Stundenintegrale eine der Anzahl der Zeichenwechsel der (x — M) entsprechende Korrektur anbringen. In Figur 2 sind aus der vorausgehenden Tabelle die Zeichenwechsel als Abszisse, die relativen Abweichungen als Ordinaten aufgetragen. Die geradlinige Verbindung, der vier so entstandenen Punkte geben in Annäherung die Gesetzmäßigkeit wieder, in welcher die relativen Abweichungen des wahren Wertes von den gemäß des § 10 berechneten mit der Anzahl der Zeichenwechsel wachsen. Wir entnehmen nun für jedes einzelne roh berechnete Stundenintegral eine Korrektur aus dieser Verbindungslinie, indem wir den innerhalb der betreffenden Stunde vorkommenden Zeichenwechsel den entsprechenden Wert der relativen Abweichung zuordnen. Wie groß bei diesem Verfahren der in jedem einzelnen Fall begangene Fehler sein wird können wir nicht berechnen, wir wollen ihn schätzungsweise auf 5 % des korrigierten Wertes festsetzen [1]). Nach diesen Gesichtspunkten reduzieren wir die nach § 10 berechneten 47 Stundenintegrale.

[1]) Siehe Fußnote auf Seite 29.

II. Kapitel.

Ergebnisse: Die erdmagnetische Aktivität im Juni, September und Dezember 1902 auf den Stationen Wilhelmshaven, Kerguelen- und Gauß-Station.

§ 12. Skizze des Arbeitsganges.

Die im Kapitel I behandelte Methode gestattete die Werte A^{x}_{hh} und A^{h}_{dh} auf Grund der magnetischen Variationskurven aufzustellen. Um die für die folgenden Untersuchungen benützten Aktivitätszahlen eines jeden Tages und einer jeden Tagesstunde im Monatsmittel zu gewinnen, wurden Monatstabellen von den Zahlen A^{x}_{hh} und A^{h}_{dh} angelegt, deren Horizontalreihen die Tagesstunden enthielten, während die Tage vertikal angeordnet waren. So ergaben die Mittelwerte aus den Horizontalreihen die Werte A^{x}_{hd} bezw. A^{h}_{dd}, welche in den Tabellen I—IX des § 13 niedergelegt sind und die Mittelwerte aus den Vertikalreihen die Aktivität einer Tagesstunde im Monatsmittel A^{x}_{hh} bezw. A^{h}_{dh}; diese sind in den Tabellen des § 14 enthalten. Für die Stationen Wilhelmshaven und Kerguelen, für welche die Werte A^{x}_{hh} fast vollständig gemäß des Zusammenhangs zwischen Stundenamplitude und Stundenintegral berechnet werden konnten, wurden A^{x}_{hd} und das mittlere A^{x}_{hh} für den Monat einfach den vorher angelegten Monatstabellen der Stundenamplituden entnommen, indem man aus der Häufigkeit der Amplituden für einen Tag (bezw. für eine Tagesstunde im Monat) ΣA^{x}_{hh} direkt berechnete und hieraus das Mittel bildete.

Auf Grund der gleichen Tabellen wurden die mittleren Fehler berechnet. Der mittlere Fehler von A^{h}_{dd} ergibt sich

nach § 3 aus der ΣA^{h}_{dh} und der mittlere Fehler von A^{x}_{hd} aus den mittleren Fehlern der benützten Stundenintegrale zusammen. Diese letzteren können also auch zum größten Teile der Zusammenstellung über die Häufigkeit der Amplituden entnommen werden.

Für Wilhelmshaven und die Gauß-Station wurde die Berechnung der Aktivität zunächst in mm^2 ausgeführt und erst für A^{x}_{hd} und A^{h}_{dd} auf ε-Einheiten reduziert. Bei der Kerguelen-Station lagen die Stundenmittelwerte in γ bezw. in min vor; es wurden dementsprechend auch die anderen Berechnungen zunächst in diesen Größen ausgeführt

§ 13. Die erdmagnetische Aktivität eines jeden Tages nach Stufen und Elementen dargestellt.

In den Tabellen I—IX sind die Aktivitätszahlen A^{x}_{hd}, A^{h}_{dd} und A^{x}_{dd} für alle Tage der Monate Juni, September und Dezember in den drei Elementen D, H und Z niedergelegt. Wir werden in der Folge nicht mehr mit der Aktivität der einzelnen Stunden rechnen und vereinfachen deshalb diese Bezeichnung, indem wir den zweiten unteren Index, welcher die Zeitstrecke angibt, weglassen.

Die unter der Rubrik F wiedergegebenen Zahlen A^{x}_{d} stellen die Aktivität der totalen Feldstärke dar, gehen also aus der Summe der A^{x}_{d} der Komponenten hervor. Für Wilhelmshaven ist jedoch unter F die Aktivität des horizontalen Feldes zu verstehen, da die Z-Komponente nicht vorhanden war. — Bei der Z-Komponente der Kerguelen-Station kommen Amplituden > 0 — wie aus der Tabelle des § 6 ersichtlich ist — in so geringer Häufigkeit vor, daß es sich erübrigt die A^{x}_{h} eigens aufzustellen. Es ist deshalb in diesen Tabellen nur A^{x}_{d} angegeben.

Die Zahlen drücken die Aktivität in absoluten Einheiten $\varepsilon = 1 \times 10^{-10}\,\mathrm{erg/cm^3}$ aus.

Tabelle I.

Wilhelmshaven — Juni

Datum	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
1.	0,54	0,05	7,50	0,22	8,19	0,23	0,32	0,03	4,10	0,11	4,42	0,11	12,61	0,25
2	0,13	0,02	3.77	0,16	3,97	0,16	0,14	0,02	3,46	0,10	3,60	0,10	7,57	0,19
3.	0,25	0,03	7,68	0,22	8,08	0,22	0,12	0,02	1,36	0,06	1,48	0,06	9,56	0,23
4.	0,18	0,03	7,73	0,22	8,07	0,22	0,19	0,02	1,11	0,06	1,30	0,06	9,37	0,23
5.	0,35	0,04	14,34	0,31	14,98	0,31	0,17	0,02	2,56	0,09	2,73	0,09	17,71	0,32
6.	0,30	0,04	14,16	0,31	14,75	0,31	0,41	0,04	4,40	0,12	4,81	0,13	19,56	0,34
7.	0,19	0,03	10,78	0,27	11,18	0,27	0,16	0,02	5,11	0,12	5,27	0,12	16,45	0,29
8.	0,27	0,04	10,95	0,27	11,44	0,27	0,13	0,02	4,80	0,12	4,93	0,12	16,37	0,29
9.	0,25	0,03	9,94	0,26	10,39	0,26	0,18	0,02	4,91	0,12	5,09	0,12	15,48	0,29
10.	0,21	0,03	7,26	0,22	7,62	0,22	0,22	0,02	3,70	0,10	3,92	0,10	11,54	0,24
11.	0,41	0,04	9,94	0,26	10,55	0,26	0,53	0,05	2,08	0,08	2,61	0,09	13,16	0,27
12.	0,31	0,04	8,27	0,24	8,75	0,24	0,34	0,03	4,44	0,12	4,78	0,12	13,53	0,27
13.	0,25	0,04	6,18	0,21	6,55	0,21	0,17	0,02	1,96	0,08	2,13	0,08	8,68	0,22
14.	0,38	0,04	6,30	0,21	6,81	0,21	0,16	0,02	3,23	0,10	3,39	0,10	10,20	0,23
15.	0,46	0,05	10,29	0,28	10,98	0,28	2,46	0,24	4,23	0,11	6,69	0,26	17,67	0,38
16.	0,25	0,03	5,80	0,20	6,16	0,20	0,47	0,02	3,86	0,11	4,00	0,11	10,16	0,23
17.	0,19	0,03	6,01	0,20	6,32	0,20	0,25	0,03	3,07	0,10	3,32	0,10	9,64	0,22
18.	0,41	0,05	9.82	0,26	10,13	0,26	0,19	0,02	2,82	0,09	3,01	0,09	13,44	0,28
19.	0,27	0,04	8,27	0,24	8,71	0,24	0,18	0,02	5,44	0,13	5,62	0,13	14,33	0,27
20.	0,21	0,03	11,61	0,30	12,05	0,30	0,20	0,02	2,69	0,09	2,89	0,09	14,94	0,31
21.	0,25	0,03	8,57	0,24	8,99	0,24	0,59	0,05	3,39	0,10	3,98	0,11	12,97	0,26
22.	0,41	0,04	14,50	0,34	15,25	0,34	0,57	0,04	10,11	0,17	10,68	0,17	25,93	0,38
23.	0,19	0,03	10,89	0,27	11,30	0,27	0,16	0,02	7,73	0,15	7,89	0,15	19,19	0,31
24.	0,36	0,04	10,00	0,26	10,56	0,26	0,72	0,06	8,13	0,16	8,85	0,17	18,41	0,31
25.	0,27	0,03	11,90	0,28	12,41	0,28	0,23	0,02	7,26	0,15	7,49	0,15	19,90	0,32
26.	0,41	0,04	11,11	0,29	11,77	0,29	0,48	0,04	8,13	0,16	8,61	0,16	20,38	0,33
27.	0,30	0,04	10,77	0,27	11,29	0,27	0,24	0,03	11,22	0,18	11,46	0,18	22,75	0,32
28.	0,28	0,04	9,17	0,25	9,63	0,25	0,23	0,02	3,07	0,10	3,30	0,10	12,93	0,27
29.	1,11	0,09	13,68	0,30	15,07	0,31	1,80	0,11	14,39	0,21	16,19	0,24	31,26	0,39
30.	0,38	0,04	5,14	0,19	5,62	0,19	0,46	0,04	8,97	0,16	9,43	0,16	15,05	0,25
Monatsmittel	0,33	0,01	9,57	0,05	9,90	0,05	0,41	0,01	5,05	0,02	5,46	0,02	15,36	0,05

Tabelle II.

Wilhelmshaven September

Datum	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
1.	0,18	0,03	6,56	0,21	6,74	0,21	0,15	0,02	2,00	0,08	2,15	0,08	8,89	0,22
2.	0,38	0 04	8,38	0,23	8,76	0,23	0,52	0,05	2,32	0,08	2,84	0,09	11,60	0,25
3.	0,48	0,05	8,19	0,23	8,67	0,24	0,20	0,02	3,16	0,10	3,36	0,10	12,03	0,26
4.	0,27	0,03	8,01	0,23	8,28	0,23	0,29	0,03	3,53	0,10	3,82	0,10	12,10	0,25
5.	0,33	0,04	6,56	0,21	6,89	0,21	0,19	0,02	5,68	0,13	5,87	0,13	12,76	0,25
6.	0,23	0,03	6,00	0,20	6,23	0,20	0,14	0,02	1,02	0,06	1,16	0,06	7,39	0,21
7.	0,19	0,03	4,21	0,17	4,40	0.17	0,14	0,02	3,12	0,10	3,26	0,10	7,66	0.20
8.	0,17	0,02	5,49	0,19	5.66	0,19	0,14	0,02	3,90	0,11	4,04	0,11	9,70	0,22
9.	0,18	0,03	4,35	0,17	4,53	0,17	0,12	0,02	2,39	0,08	2,51	0,08	7,04	0,19
10.	0,29	0,04	5,95	0,20	6,24	0,20	0,18	0,02	2,69	0,09	2,87	0,09	9,11	0,22
11.	0,30	0,04	5,27	0,19	5,57	0,19	0,12	0,02	2,74	0,09	2,86	0,09	8,43	0,21
12.	0,23	0,03	8,07	0,23	8,30	0,23	0,94	0,08	3,63	0,10	4,57	0,13	12,87	0,26
13.	0,29	0,04	6,62	0,22	6,91	0,22	0,12	0,02	4,27	0,11	4,39	0,11	11,30	0,25
14.	0,17	0,02	3,58	0,15	3,75	0,15	0,08	0,01	1,77	0,07	1,85	0,07	5,60	0,17
15.	0,31	0,04	6,19	0,20	6,50	0,20	0,19	0,02	3,56	0,10	3,75	0,10	10,25	0,22
16.	0,21	0,03	4,21	0,16	4,42	0,16	0,14	0,02	4,67	0,12	4,81	0,12	9,23	0,20
17.	0,25	0,03	7,10	0,22	7,35	0,22	0,26	0,03	5,54	0,13	5,80	0,13	13,15	0,25
18	1,59	0,14	11,35	0,27	12,94	0,30	0,79	0,06	2,26	0,08	3,05	0,10	15,99	0,32
19.	1,01	0,09	12,38	0,28	13,39	0,29	1,44	0,10	8,87	0,16	10,31	0,19	23,70	0,35
20.	1,44	0,10	8,62	0,24	10,06	0,26	0,92	0,06	10,45	0,18	11,37	0,19	21,43	0,31
21.	0,25	0,03	4,86	0,18	5,11	0,18	0,28	0,03	3,90	0,11	4,18	0,11	9,29	0,21
22.	0,52	0,06	7 47	0,22	7,99	0,23	0,29	0,03	5,11	0,12	5,40	0,12	13,39	0,26
23.	0,92	0,09	8,19	0 23	9,11	0,25	0,31	0,03	3,66	0,10	3,97	0,10	13,08	0,27
24.	0,15	0,02	3,27	0,14	3,42	0,14	0,07	0,01	3,70	0,10	3,77	0,10	7,19	0,17
25.	0,21	0,03	3,27	0,14	3,48	0,14	0,12	0,02	3.53	0,10	3,65	0,10	7,13	0,17
26.	0,23	0,03	3,92	0,16	4,15	0,16	0,14	0,02	2,66	0,09	2,80	0,09	6,95	0,18
27.	0,25	0,03	3,29	0,45	3,54	0,15	0,14	0,02	0,60	0,04	0,74	0,04	4,28	0,15
28.	0,25	0,01	2,68	0,13	2,93	0,14	0,08	0,01	1,61	0,07	1,69	0,07	4,62	0,16
29.	0,50	0,06	6,03	0,20	6,53	0,21	0,31	0,03	5,38	0,13	5.69	0,13	12,22	0,25
30.	0,44	0,05	9,23	0,24	9,67	0,25	0,30	0,03	2,35	0,08	2,65	0,08	12,32	0,26
Monatsmittel	0,41	0,01	6,31	0,04	6,72	0,04	0,30	0,01	3,70	0,02	4,00	0,02	10,72	0,04

Tabelle III.

Wilhelmshaven — Dezember

Datum	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
1.	0,30	0,05	4,38	0,12	4,68	0,13	0,21	0,02	0,28	0,02	0,49	0,03	5,17	0,13
2.	0,18	0,03	2,43	0,12	2,61	0,12	0,17	0,02	1,55	0,07	1,72	0,07	4,33	0,14
3.	0,17	0,02	1,04	0,08	1,21	0,08	0,14	0,02	0,44	0,04	0,58	0,04	1,79	0,09
4.	0,07	0,01	0,59	0,06	0,66	0,06	0,10	0,01	0,68	0,04	0,78	0,04	1,44	0,07
5.	0,09	0,02	0,91	0,08	1,00	0,08	0,06	0,01	0,29	0,03	0,35	0,03	1,35	0,09
6.	0,09	0,02	1,08	0,08	1,17	0,08	0,10	0,02	1,30	0,06	1,40	0,06	2,57	0,10
7.	0,11	0,03	1,08	0,08	1,19	0,09	0,05	0,01	0,37	0,03	0,42	0,03	1,61	0,09
8.	0,11	0,02	0,50	0,06	0,61	0,06	0,07	0,01	0,65	0,04	0,72	0,04	1,33	0,07
9.	0,35	0,04	3,54	0,15	3,89	0,16	0,19	0,02	1,42	0,06	1,61	0,06	5,50	0,17
10.	0,19	0,03	1,02	0,08	1,21	0,09	0,20	0,02	0,56	0 04	0,76	0,04	1,97	0,10
11.	0,47	0,06	1,51	0,10	1,98	0,12	0,19	0,02	0,74	0,05	0,93	0,05	2,91	0,13
12.	0,23	0,03	0,69	0,07	0,92	0,08	0,19	0,02	0,56	0,04	0,74	0,04	1,66	0,09
13.	0,41	00,5	1,29	0,09	1,70	0,10	0,19	0,02	0,97	0,05	1,16	0,05	2,86	0,11
14	0,07	0,01	0,75	0,07	0,82	0,07	0,04	0,01	1,03	0,06	1,07	0,06	1,89	0,09
15.	0,29	0,04	0,98	0,08	1,27	0,09	0,13	0 02	1,39	0,06	1,52	0,06	2,79	0,11
16.	0,11	0,02	0,70	0,07	0,81	0,07	0,17	0,02	1,57	0,07	1,74	0,07	2,55	0,10
17.	0,05	0,01	0,32	0,04	0,37	0,04	0,06	0,01	0,71	0,05	0,77	0,05	1,14	0,06
18.	0,03	0,00	0,30	0,04	0,33	0,04	0,04	0,01	1,30	0,06	1,34	0,06	1,67	0,07
19.	0,22	0,03	0,92	0,08	1,14	0,09	0,17	0,02	6,01	0,13	6,18	0,13	7,32	0,16
20.	0,09	0,02	0,39	0,05	0,48	0,05	0,07	0,01	0,42	0,04	0,49	0,04	0,97	0,06
21.	0,09	0,02	0,60	0,06	0,69	0,06	0,10	0,02	0,52	0,04	0,62	0,04	1,31	0,07
22.	0,33	0,04	2,55	0,13	2,88	0,14	0,16	0,02	0,68	0,04	0,84	0,04	3,72	0,15
23.	1,13	0,09	5,61	0,19	6,74	0,21	0,76	0,05	5,04	0,12	5,80	0,13	12,54	0,25
24.	0,51	0,06	1,78	0,11	1,65	0,13	0,19	0,02	1,38	0,06	1,57	0,06	3,22	0,14
25.	0,23	0,04	0,57	0,06	0,80	0,07	0,25	0,03	0,59	0,04	0,84	0,05	1,64	0,09
26.	0,44	0,06	1,57	0,10	2,01	0,12	0,23	0,03	0,88	0,05	1,11	0,06	3,12	0,13
27.	0,18	0,03	0,67	0,06	0,85	0,07	0,22	0,02	0,82	0,05	0,74	0,05	1,59	0,09
28.	0,21	0,03	1,10	0,08	1,31	0,09	0,23	0,02	0,81	0,05	1,04	0,05	2,35	0,10
29.	0,09	0,02	0,86	0,06	0,65	0,06	0,10	0,02	1,26	0,06	1,36	0,06	2,01	0,08
30.	0,11	0,02	0,40	0,05	0,51	0,05	0,10	0,01	0,34	0,03	0,44	0,03	0,95	0,06
31.	0,03	0,00	0,25	0,04	0,28	0,04	0,06	0,01	0,36	0,03	0,42	0,03	0,70	0,05
Monatsmittel	0,23	0,01	1,27	0,02	1,50	0,02	0,16	$0,00_3$	1,15	0,01	1,31	0,01	2,81	0,02

Tabelle IV.

Kerguelen Juni

Datum	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_h^d	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±
1.	0,23	0,03	1,06	0,06	1,29	0,07	0,15	0,02	1,72	0,05	1,87	0,05	0,62	0,07	3,78	0,11
2.	0,08	0,02	0,80	0,05	0,88	0,05	0,04	0,01	1,35	0,05	1,39	0,05	0,23	0,03	2,50	0,08
3.	0,04	0,01	0,44	0,04	0,48	0,04	0,05	0,01	1,12	0,04	1,17	0,04	0,42	0,04	2,07	0,07
4.	0,04	0,01	0,29	0,03	0,33	0,03	0,05	0,01	0,79	0,04	0,84	0,04	2,06	0,10	3,23	0,11
5.	0,04	0,01	0,66	0,05	0,70	0,05	0,07	0,01	1,24	0,04	1,31	0,04	0,19	0,03	2,20	0,07
6.	0,08	0,02	0,20	0,02	0,28	0,03	0,06	0,01	1,21	0,04	1,27	0,04	2,24	0,11	3,79	0,12
7.	0,04	0,01	0,22	0,03	0,26	0,03	0,05	0,01	0,53	0,03	0,58	0,03	0,41	0,04	1,25	0,06
8.	0,02	0,00	0,51	0,04	0,53	0,04	0,03	0,01	0,73	0,03	0,76	0,03	0,76	0,06	2,05	0,08
9.	0,02	0,00	0,33	0,03	0,35	0,03	0,03	0,01	0,73	0,03	0,76	0,03	0,14	0,02	1,25	0,05
10.	0,02	0,00	0,80	0,05	0,82	0,05	0,03	0,01	0,80	0,04	0,83	0,04	0,62	0,06	2,27	0,09
11.	0,10	0,02	0,82	0,05	0,92	0,05	0,09	0,01	1,36	0,05	1,45	0,05	0,18	0,03	2,55	0,08
12.	0,10	0,02	1,02	0,06	1,12	0,06	0,06	0,01	1,48	0,05	1,54	0,05	0,25	0,04	2,91	0,09
13.	0,11	0,02	1,06	0,06	1,17	0,06	0,07	0,02	0,60	0,03	0,67	0,04	0,13	0,02	1,97	0,08
14.	0,06	0,01	0,49	0,04	0,55	0,04	0,03	0,01	1,05	0,04	1,08	0,04	0,48	0,05	2,11	0,08
15.	0,10	0,02	0,71	0,05	0,81	0,05	0,13	0,02	1,28	0,04	1,41	0,04	0,22	0,04	2,44	0,08
16.	0,06	0,02	0,15	0,02	0,21	0,03	0,05	0,01	1,05	0,04	1,10	0,04	1,91	0,10	3,22	0,11
17.	0,02	0,00	0,15	0,02	0,17	0,02	0,03	0,01	0,82	0,04	0,85	0,04	1,97	0,10	2,99	0,11
18.	0,02	0,00	0,11	0,02	0,12	0,02	0,03	0,01	0,65	0,03	0,68	0,03	0,32	0,04	1,12	0,05
19.	0,04	0,01	0,24	0,03	0,28	0,03	0,03	0,01	0,41	0,02	0,44	0,02	0,53	0,04	1,25	0,06
20.	0,04	0,01	0,24	0,03	0,28	0,03	0,04	0,01	0,34	0,02	0,38	0,02	1,20	0,08	1,86	0,09
21.	0,06	0,01	0,71	0,05	0,77	0,05	0,04	0,01	0,59	0,03	0,63	0,03	0,60	0,06	2,00	0,08
22.	0,12	0,02	1,19	0,06	1,31	0,06	0,07	0,01	2,14	0,06	2,21	0,06	1,16	0,08	4,68	0,12
23.	0,06	0,01	0,27	0,03	0,33	0,03	0,04	0,01	0,51	0,03	0,55	0,03	0,73	0,06	1,61	0,08
24.	0,10	0,02	0,69	0,05	0,79	0,05	0,07	0,02	0,64	0,03	0,71	0,04	1,30	0,08	2,80	0,10
25.	0,12	0,02	0,80	0,05	0,92	0,05	0,06	0,01	0,39	0,02	0,45	0,02	0,37	0,04	1,74	0,07
26.	0,12	0,02	0,77	0,05	0,89	0,05	0,08	0,01	0,90	0,04	0,98	0,04	1,00	0,07	2,87	0,10
27.	0,11	0,02	0,40	0,04	0,51	0,04	0,14	0,01	0,65	0,03	0,79	0,03	0,77	0,06	2,07	0,08
28.	0,16	0,03	0,31	0,03	0,47	0,04	0,16	0,01	0,50	0,03	0,66	0,03	0,44	0,06	1,57	0,08
29.	0,78	0,04	1,99	0,08	2,77	0,09	0,68	0,02	1,88	0,05	2,56	0,05	1,77	0,11	7,10	0,15
30.	0,12	0,02	0,91	0,05	1,03	0,05	0,15	0,02	1,30	0,04	1,45	0,04	1,00	0,07	3,48	0,10
Monatsmittel	0,09	$0,00_3$	0,61	0,01	0,70	0,01	0,09	$0,00_2$	0,96	0,01	1,05	0,01	0,81	0,01	2,56	0,02

Tabelle V.

Kerguelen — September

Datum	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		+		+		±		±		±		±		±		±
1.	0,08	0,02	0,60	0,04	0,68	0,04	0,06	0,02	3,28	0,07	3,34	0,07	0,92	0,05	4,94	0,09
2.	0,23	0,04	1,19	0,06	1,42	0,07	0,19	0,03	5,92	0,10	6,11	0,10	1,53	0,07	9,06	0,14
3.	0,19	0,03	1,37	0,06	1,56	0,07	0,16	0,02	3,28	0,07	3,44	0,07	1,80	0,08	6,80	0,13
4.	0,16	0,03	1,28	0,06	1,44	0,07	0,17	0,03	2,47	0,06	2,64	0,07	1,23	0,05	5,31	0,11
5.	0,08	0,02	1,17	0,06	1,25	0,06	0,06	0,01	2,55	0,06	2,61	0,06	0,52	0,04	4,38	0,09
6.	0,08	0,02	1,48	0,06	1,56	0,06	0,12	0,02	4,22	0,08	4,34	0,08	0,66	0,04	6,56	0,11
7.	0,10	0,02	0,95	0,05	1,05	0,05	0,11	0,02	3,48	0,07	3,59	0,07	0,91	0,06	5,55	0,10
8.	0,04	0,01	0,84	0,05	0,88	0,05	0,11	0,02	4,12	0,08	4,23	0,08	5,18	0,11	10,29	0,14
9.	0,06	0,01	0,44	0,04	0,50	0,04	0,05	0,01	2,11	0,06	2,16	0,06	1,09	0,06	3,65	0,09
10.	0,12	0,02	2,59	0,08	2,71	0,08	0,09	0,02	4,64	0,09	4,73	0,09	0,35	0,03	7,79	0,12
11.	0,08	0,02	0,55	0,04	0,63	0,04	0,09	0,02	4,08	0,08	4,17	0,08	0,35	0,03	5,15	0,09
12.	0,12	0,03	2,94	0,09	3,06	0,09	0,21	0,03	4,34	0,08	4,55	0,08	0,51	0,04	8,12	0,13
13.	0,78	0,03	3,18	0,09	3,96	0,09	0,28	0,03	4,60	0,09	4,88	0,09	0,43	0,05	9,27	0,14
14.	0,10	0,02	2,25	0,08	2,35	0,08	0,11	0,02	6,48	0,10	6,59	0,10	0,10	0,01	9,04	0,13
15.	0,08	0,02	2,43	0,08	2,51	0,08	0,16	0,03	6,49	0,10	6,65	0,10	0,21	0,02	9,37	0,13
16.	0,08	0,02	1,39	0,06	1,47	0,06	0,17	0,02	8,04	0,11	8,21	0,11	0,44	0,04	10,12	0,13
17.	0,10	0,02	0,84	0,05	0,94	0,05	0,16	0,02	4,84	0,09	5,00	0,09	0,22	0,02	6,16	0,10
18.	0,12	0,02	1,86	0,07	1,98	0,07	0,20	0,03	6,28	0,10	6,48	0,10	0,10	0,01	8,56	0,12
19.	0,62	0,04	5,75	0,13	6,37	0,13	1,00	0,03	10,66	0,12	11,66	0,12	2,02	0,08	20,05	0,19
20.	0,95	0,06	3,40	0,10	4,35	0,12	1,45	0,04	6,82	0,10	8,27	0,11	2,03	0,09	14,65	0,19
21.	0,61	0,05	3,54	0,10	4,15	0,11	0,22	0,03	2,89	0,07	3,11	0,08	0,66	0,05	7,92	0,14
22.	0,12	0,03	1,77	0,07	1,89	0,08	0,21	0,02	4,28	0,08	4,49	0,08	0,21	0,03	6,59	0,12
23.	0,28	0,04	2,21	0,08	2,49	0,09	0,22	0,02	4,21	0,08	4,43	0,08	1,19	0,06	8,11	0,13
24.	0,16	0,03	1,64	0,07	1,80	0,08	0,10	0,02	3,02	0,07	3,12	0,07	0,28	0,03	5,20	0,11
25.	0,08	0,02	1,68	0,07	1,76	0,07	0,09	0,02	3,01	0,07	3,10	0,07	0,19	0,02	5,05	0,10
26.	0,12	0,02	3,01	0,09	3,13	0,09	0,08	0,02	5,98	0,10	6,06	0,10	0,10	0,01	9,29	0,13
27.	0,10	0,02	2,52	0,08	2,62	0,08	0,10	0,01	5,84	0,09	5,94	0,09	0,19	0,03	8,75	0,12
28.	0,08	0,02	2,12	0,08	2,20	0,08	0,09	0,01	4,37	0,08	4,46	0,08	0,16	0,02	6,82	0,11
29.	0,10	0,02	2,43	0,08	2,53	0,08	0,12	0,02	5,86	0,09	5,98	0,09	0,23	0,02	8,74	0,12
30.	0,23	0,02	3,38	0,10	3,61	0,10	0,26	0,03	9,99	0,12	10,25	0,12	0,76	0,05	14,62	0,16
Monatsmittel	0,20	$0,09_5$	2,03	0,01	2,23	0,01	0,21	$0,00_4$	4,93	0,02	5,14	0,02	0,82	0,01	8,19	0,02

Tabelle VI.

Kerguelen — Dezember

Datum	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±
1.	0,25	0,04	7,62	0,14	7,87	0,15	0,14	0,02	4,24	0,08	4,38	0,08	0,60	0,06	12,85	0,18
2.	0,21	0,03	7,58	0,14	7,79	0,14	0,22	0,03	5,73	0,09	5,95	0,09	0,26	0,04	14,00	0,17
3.	0,19	0,03	8,77	0,16	8,96	0,16	0,19	0,02	6,55	0,10	6,74	0,10	1,87	0,10	17,57	0,21
4.	0,10	0,02	7,20	0,14	7,30	0,14	0,11	0,02	6,46	0,10	6,57	0,10	0,98	0,07	14,85	0,19
5.	0,10	0,02	4,53	0,11	4,63	0,11	0,13	0,02	5,34	0,09	5,47	0,09	0,38	0,04	10,48	0,15
6.	0,19	0,03	7,43	0,14	7,62	0,14	0,12	0,02	5,08	0,09	5,20	0,09	0,84	0,07	13,66	0,18
7.	0,10	0,02	5,46	0,12	5,56	0,12	0,15	0,02	7,84	0,11	7,99	0,11	0,18	0,03	13,73	0,17
8.	0,14	0,03	6,06	0,13	6,20	0,13	0,17	0,02	7,23	0,11	7,40	0,11	0,22	0,03	13,82	0,17
9.	0,19	0,04	5,41	0,12	5,60	0,13	0,41	0,03	4,90	0,09	5,31	0,09	2,24	0,13	13,15	0,21
10.	0,24	0,04	6,63	0,14	6,87	0,15	0,33	0,04	5,33	0,09	5,66	0,10	1,81	0,10	14,34	0,21
11.	0,32	0,04	6,65	0,14	6,97	0,15	0,24	0,03	5,37	0,09	5,61	0,09	0,40	0,04	12,98	0,18
12.	0,13	0,06	5,26	0,12	5,69	0,13	0,25	0,03	4,76	0,09	5,01	0,09	1,36	0,09	12,06	0,18
13.	0,23	0,04	6,52	0,13	6,75	0,14	0,27	0,03	8,72	0,12	8,99	0,12	0,74	0,07	16,48	0,20
14.	0,16	0,03	7,87	0,15	8,03	0,15	0,14	0,02	5,83	0,09	5,97	0,09	0,64	0,06	14,64	0,18
15.	0,12	0,02	5,44	0,12	5,56	0,12	0,19	0,02	6,48	0,10	6,67	0,10	0,82	0,07	13,05	0,17
16.	0,23	0,03	6,01	0,13	6,24	0,13	0,28	0,02	8,39	0,11	8,67	0,11	1,86	0,10	16,77	0,20
17.	0,10	0,02	6,65	0,14	6,75	0,14	0,22	0,02	10,54	0,13	10,76	0,13	0,67	0,06	18,18	0,20
18.	0,08	0,02	4,27	0,11	4,35	0,11	0,15	0,02	19,95	0,13	11,10	0,13	1,35	0,08	16,80	0,19
19.	0,16	0,03	8,31	0,15	8,47	0,15	0,25	0,03	7,71	0,11	7,96	0,11	3,88	0,17	20,31	0,25
20.	0,12	0,02	6,03	0,14	6,15	0,14	0,16	0 02	8,27	0,11	8,43	0,11	0,52	0,05	15,10	0,18
21.	0,10	0,02	4,80	0,11	4,90	0,11	0,12	0,02	5,47	0 09	5,59	0,09	0,53	0,05	11,02	0,15
22.	0,21	0,03	5,46	0,12	5,67	0,12	0,32	0,03	5,54	0,09	5,86	0,09	0,39	0,04	11,92	0,16
23.	0,86	0 07	8,18	0,15	9,04	0,16	0,84	0,03	7,84	0,11	8,68	0,11	32,60	0,47	50,32	0,51
24.	0,32	0,05	5,75	0,13	6,07	0,14	0,37	0,03	2,85	0 07	3,22	0,08	1,11	0,10	10,40	0,19
25.	0,10	0,02	3,62	0,10	3,72	0,10	0,16	0,02	3,67	0,07	3,83	0,07	0,13	0,02	7,68	0,12
26.	0,10	0,02	2,78	0,09	2,88	0,09	0,10	0,02	1,94	0,05	2,04	0,05	0,88	0,07	5,80	0,12
27.	0,14	0,03	3,98	0,10	4,13	0,10	0,28	0,02	5,69	0,09	5,97	0,09	2,00	0,10	12,10	0,17
28.	0,28	0,05	7,98	0,15	8,26	0,16	0,21	0,02	3,45	0,07	3,66	0,07	0,34	0,04	12,26	0,18
29.	0,10	0,02	4,51	0,11	4,61	0,11	0,11	0,02	3,47	0,07	3,58	0,07	0,37	0,04	8,56	0,14
30.	0,10	0,02	3,23	0,09	3,33	0,09	0,08	0,01	3,57	0,07	3,65	0,07	0,23	0,03	7,21	0,12
31.	0,09	0,02	4,53	0,11	4,62	0,11	0,12	0,02	5,39	0,09	5,51	0,09	0,26	0,04	10,39	0,15
Monatsmittel	0,20	$0,00_6$	5,95	0,02	6,15	0,03	0,22	$0,00_5$	5,96	0,02	6,18	0,02	1,95	0,02	14,28	0,04

Gauß-Station

Juni

Datum	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
1.	6,0	0,6	15,0	0,2	20,9	0,6	5,3	0,3	6.7	0,1	12,0	0,3	0,5	0,1	9,5	0,4	10,0	0,4	42,9	0,8
2.	8,0	0,7	4,4	0,1	12,4	0,7	21,6	0,8	23,2	0,2	44,7	0,8	1,8	0,1	6,2	0,3	8,0	0,3	65,1	1,1
3.	1,5	0,2	0,6	$0,0_5$	2,0	0,2	0,8	0,1	0,6	$0,0_3$	1,5	0,1	0,0	0 0	0,1	$0,0_4$	0,1	$0,0_4$	3,6	0,2
4.	0,6	0,1	1,2	0,1	1,9	0,1	0,5	$0,0_5$	1,2	$0,0_4$	1,7	$0,0_6$	0,0	0,0	0,2	$0,0_4$	0,2	$0,0_4$	3,8	0,1
5.	0,3	$0,0_5$	0,8	$0,0_6$	1,1	0,1	0,2	$0,0_1$	0,7	$0,0_3$	0,8	$0,0_3$	0,0	0,0	0,1	$0,0_4$	0,1	$0,0_4$	2,0	0.1
6.	3,2	0,5	17,0	0,3	20,2	0,6	3,0	0,1	6,2	0,1	9,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,1	0,4	0,1	29,8	0,6
7.	1,6	0,2	3,0	0,1	4,6	0,2	2,2	0,1	2,0	$0,0_5$	4,2	0,1	0,3	$0,0_5$	1,4	0,2	1,7	0,2	10,5	0,3
8.	1,6	0,2	6,4	0,2	8,0	0,3	0,7	0,1	4,3	0,1	5,0	0,1	0,2	$0,0_4$	1,4	0,2	1,6	0,2	14,6	0,4
9.	0,9	0,2	0,7	$0,0_5$	1,6	0,2	0,7	0,1	2,0	$0,0_5$	2,6	0,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,1	4,4	0,2
10.	0,4	$0,0_5$	1,0	$0,0_6$	1,3	0,1	0,6	0,1	1,6	$0,0_4$	2,1	0,1	0,0	0,0	0,1	$0,0_4$	0,1	$0,0_4$	3,5	0,1
11.	7,7	1,1	7,1	0,2	14,8	1,1	5,0	0,2	5,3	0,1	10,3	0,2	1,8	0,2	1,3	0,2	3,0	0,3	28,1	1,2
12.	4,6	0,6	8,4	0,2	12,9	0,6	8,5	0,2	8.4	0,1	16,8	0,2	4,6	0,3	18,6	0,8	23,2	0,8	52,9	1,0
13.	2,3	0,3	10,1	0,2	12,4	0,4	1,8	0,1	6,5	0,1	8,3	0,1	1,6	0,3	7,1	0,3	8,7	0,4	29,4	0,6
14.	3,6	0,7	3,8	0,1	7,4	0,7	1,5	0,1	3,9	0,1	5,4	0,1	1,3	0,2	2,1	0,2	3,4	0,3	16,2	0,8
15.	5,6	0,8	7,8	0,2	13,3	0,8	4,7	0,4	9,6	0,1	14,3	0.4	7,8	0,1	5,4	0,3	13,2	0,3	40,8	0,9
16.	3,9	0,4	1,8	0,1	5,7	0,4	3,0	0,2	3,5	0,1	6,6	0,2	1,8	0,2	0,9	0,1	2,7	0,2	15,0	0,5
17.	0,4	$0,0_5$	0,5	$0,0_4$	0,8	$0,0_6$	0,4	$0,0_4$	1,4	$0,0_4$	1,8	$0,0_6$	0,2	$0,0_4$	0,8	0,1	0,9	0,1	3,5	0,1
18.	0,8	0,1	4,1	0,1	4,9	0,1	0,8	0,1	3,6	0,1	4,5	0,1	0,4	$0,0_6$	1,0	0,1	1,4	0,1	10,8	0,2
19.	0,8	0,1	0,6	$0,0_5$	1,4	0,1	0,5	$0,0_4$	0,3	$0,0_2$	0,8	$0,0_4$	0,3	$0,0_6$	1,4	0,2	1,7	0,2	3,9	0,2
20.	1,0	0,1	1,7	0,1	1,7	0,1	0,8	0,1	0,8	$0,0_3$	1,5	0,1	0,5	0,1	3,9	0,3	4,4	0,3	7,6	0,3
21.	0,4	$0,0_5$	0 4	$0,0_4$	0,8	$0,0_6$	0,4	$0,0_5$	0,3	$0,0_2$	0.7	$0,0_5$	0,1	$0,0_2$	0,4	0,1	0,4	0,1	1,9	0,1
22.	1,3	0,1	0,9	$0,0_6$	2,2	0,1	1,2	0,1	2,0	$0,0_5$	3,2	0,1	0,4	$0,0_6$	3,5	0,3	3,5	0,3	8,9	0,3
23.	2,6	0,3	9,4	0,2	11,9	0,4	5,0	0,3	5,8	0,1	10,8	0,3	1,4	0,2	20,3	0,7	21,7	0,7	44,4	0,9
24.	0,9	0,1	1,0	$0,0_6$	1,9	0,1	1,0	0,1	0,8	$0,0_3$	1,7	0,1	0,1	$0,0_4$	0,2	0,1	0,4	0,1	4,0	0,1
25.	8,6	1,1	13,4	0,2	22,0	1,1	14,9	0,8	9,4	0,1	24,2	0,8	1,7	0,3	17,4	0,6	19,4	0,7	65,6	1,6
26.	9,5	0,8	18,1	0,3	27,7	0,8	7,6	1,4	25,6	0,2	33,2	1,4	14,9	0,3	18,1	0,6	33,0	0,7	93,9	1,8
27.	5,6	0,8	2,8	0,1	8,4	0,8	3,5	0,2	5,7	0,1	9,2	0,2	2,9	0,3	9,9	0,4	12,8	0,5	30,4	1,0
28.	2,1	0,2	9,3	0,2	11,4	0,3	2,0	0,1	3,8	0,1	5,8	0,1	1,0	0,1	2,4	0,2	3,4	0,2	20,6	0,4
29.	12,4	0,7	10,5	0,2	22,8	0,7	11,6	0,3	12,3	0,1	23,9	0,3	23,5	0,2	26,9	0,7	50,4	0,7	97,1	1,0
30.	6,7	1,1	20,6	0,3	27,2	1,1	14,8	1,6	19,5	0,2	34,3	1,6	34,1	0,3	54,3	1,0	88,4	1,0	149,9	2,2
Monats-mittel	3,46	0,09	6,27	0,04	9,52	0,10	4,22	0,09	5,81	0,02	10,03	0,09	3,50	0,03	7,10	0,06	10,60	0,07	30,15	0,15

Gauß-Station

September

Datum	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
1.	1,8	0,2	7,9	0,2	9,7	0,3	2,4	0,1	2,3	$0,0_4$	4,7	0,1	0,6	$0,0_5$	2,1	0,1	2,7	0,1	17,2	0,3
2.	10,1	0,7	27,7	0,3	37,8	0,7	9,2	0,2	25,6	0,1	34,2	0,2	1,8	0,1	6,4	0,2	8,2	0,2	80,2	0,8
3.	6,6	0,6	54,8	0,5	61,5	0,8	8,9	0,2	24,9	0,1	34,2	0,2	5,2	0,2	55,3	0,7	60,5	0,7	155,2	1,1
4.	4,6	0,6	14,1	0,2	18,7	0,6	4,1	0,2	7,4	0,1	11,5	0,2	5,9	0,1	16,9	0,4	22,8	0,4	53,0	0,7
5.	3,0	0,3	9,9	0,2	12,9	0,4	1,4	0,1	3,9	$0,0_5$	5,3	0,1	0,6	0,1	5,1	0,2	5,7	0,2	23,9	0,5
6.	1,0	0,1	8.4	0,2	9,5	0,2	0,9	0,1	2,9	$0,0_5$	3,8	0,1	0,5	0,1	3,6	0,2	4,1	0,2	17,4	0,4
7.	8,5	0,4	32,3	0,4	40,8	0,6	2,9	0,2	17,4	0,1	20,3	0,2	4,6	0,1	4,4	0,2	9,0	0,2	70,1	0,7
8.	0,3	$0,0_5$	1,0	0,1	1,3	0,1	0,2	$0,0_2$	1,3	$0,0_3$	1,4	$0,0_4$	0,1	$0,0_2$	5,1	0,2	5,2	0,2	7,9	0,2
9.	0,9	0,2	9,9	0,2	10,7	0,3	0,4	0,1	2,2	$0,0_4$	2,6	0,1	0,3	$0,0_4$	1,5	0,1	1,8	0,1	15,2	0,3
10.	1,1	0,1	5.7	0,2	6,7	0,2	1,4	0,1	8,5	0,1	9,9	0,1	0,5	$0,0_6$	8,5	0,3	9,0	0,3	25,7	0,4
11.	0,5	0,1	22,8	0,3	23,3	0,3	0,7	0,1	7,4	0,1	8,1	0,1	0,5	$0,0_6$	1,4	0,2	1,9	0,2	33,3	0,4
12.	1,2	0,1	17,9	0,3	19,1	0,3	2,1	0,1	12,4	0,1	14,5	0,1	0,1	$0,0_2$	6,4	0,3	6,5	0,3	40,1	0,5
13.	1,7	0,2	33,8	0,4	35,5	0,4	2,2	0,1	10,5	0,1	12,7	0,1	0,7	$0\,0_3$	9,3	0,3	10,0	0,3	58,1	0,6
14.	0,2	$0,0_3$	1,0	0,1	1,2	0,1	0,2	$0,0_2$	1,6	$0,0_3$	1,8	$0,0_4$	0,1	$0,0_2$	0,7	0,1	0,8	0,1	3,8	0,1
15.	0,7	0,1	3,1	0,1	3,8	0,1	0,4	$0,0_5$	0,9	$0,0_3$	1,3	$0,0_4$	0,2	$0,0_4$	0,7	0,1	0,9	0,1	6,0	0,2
16.	0,8	0,1	7,1	0,2	7,9	0,2	0,4	$0,0_5$	5,5	$0,0_2$	0,9	0,1	0,2	$0,0_4$	3,4	0,2	3,6	0,3	12,3	0,4
17.	1,9	0,2	13,5	0,2	15,7	0,3	1,5	0,1	3,7	$0,0_5$	5,2	0,1	0,6	0,1	1,7	0,1	2,3	0,1	22,8	0,4
18.	3,0	0,3	7,3	0,2	10,2	0,4	1,7	0,1	1,6	$0,0_3$	3,4	0,1	0,1	$0,0_2$	1,0	0,2	1,1	0,2	14,7	0,5
19.	42,0	2,8	23,0	0,3	65,0	2,8	9,6	0,2	13,6	0,1	23,2	0,2	11,5	0,3	41,7	0,7	53,2	0,8	141,5	2,9
20.	21,1	1,6	18,2	0,3	39,3	1,6	21,0	0,6	18,1	0,1	39,1	0,6	60,2	0,4	155,8	1,5	216.0	1,6	292,9	2,3
21.	41,0	2,0	19,8	0,3	60,7	2,0	10,2	0,5	19,0	0,1	29,3	0,5	20,3	0,2	30,7	0,6	51,0	0,6	140,9	2,1
22.	0,9	0,1	2,6	0,1	3,4	0,1	0,6	0,1	1,3	$0,0_3$	1,9	0,1	0,3	$0,0_4$	2,0	0,1	2,3	0,1	8,6	0,2
23.	23,4	1,4	61,1	0,5	84,6	1,5	8,5	0,2	35,1	0,2	43,6	0,3	23,9	0,2	135,9	1,2	159,8	1,2	286,7	1,9
24.	2,3	0,3	16,5	0,2	18,8	0,4	3,4	0,1	4,2	$0,0_5$	7,6	0,1	2,6	0,1	24,7	0,5	27,3	0,5	53,6	0,7
25.	2,6	0,5	6,6	0,2	9,2	0,5	1,0	0,1	4,6	$0,0_6$	5,6	0,1	0,7	0,1	1,0	0,1	1,7	0,1	16,5	0,6
26.	1,4	0,2	14,2	0,2	15,9	0,3	0,5	0,1	0,9	$0,0_3$	1,4	0,1	0,2	0,1	6,3	0,3	6,5	0,3	23,7	0,4
27.	1,3	0,1	8,1	0,2	9,4	0,2	1,0	0,1	0,7	$0,0_2$	1,6	0,1	0,7	0,1	6,9	0,3	7,6	0,3	18,8	0,4
28.	2,2	0,2	19,4	0,3	20,7	0,4	1,8	0,1	2,5	$0,0_5$	4,4	0,1	0,5	0,2	4,7	0,3	5,2	0,4	30,1	0,6
29.	1,0	0,1	17,1	0,2	18,1	0,2	1,4	0,1	1,0	$0,0_3$	2,5	0,1	0,8	0,1	2,9	0,2	3,7	0,2	24,3	0,4
30.	11,0	0,4	26,7	0,3	37,7	0,5	4,6	0,2	20,6	0,1	25,2	0,2	4,0	0,6	6,4	0,3	10,4	0,7	73,2	0,9
Monatsmittel	6,39	0,15	17,28	0,06	23,67	0,16	3,44	0,03	8,54	0,01	11,98	0,03	4,91	0,02	18,45	0,07	23,36	0,07	59,01	0,18

Tabelle IX.

Gauß-Station — Dezember

Datum	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
1.	5,8	0,8	40,3	0,4	46,1	0,9	7,8	0,2	28,0	0,2	35,6	0,3	5,9	0,6	140,2	2,2	146,1	2,3	228,0	2,5
2.	14,0	0,8	61,6	0,5	75,6	0,9	10,3	0,2	69,7	0,2	79,8	0,3	24,6	0,7	154,9	2,2	179,5	2,3	335,1	2,5
3.	5,6	0,6	50,8	0,4	56,2	0,7	7,7	0,2	44,2	0,2	51,8	0,3	4,2	0,3	33,0	1,0	37,2	1,0	145,3	1,3
4.	2,5	0,3	22,4	0,3	25,0	0,4	2,5	0,2	13,3	0,1	15,6	0,2	1,3	0,2	6,7	0,5	8,0	0,5	48,8	0,7
5.	2,5	0,3	33,3	0,4	35,8	0,5	4,7	0,2	11,4	0,1	15,9	0,2	5,6	0,5	13,8	0,8	19,4	0,9	71,3	1,1
6.	3,6	0,4	37,4	0,4	41,1	0,6	2,7	0,3	26,7	0,2	29,2	0,4	2,2	0,2	119,7	2,3	121,9	2,3	192,4	2,4
7.	8,2	0,1	9,9	0,2	18,1	0,2	1,1	0,1	6,8	0,1	7,7	0,1	0,6	0,1	5,3	0,4	5,9	0,4	31,9	0,5
8.	3,9	0,5	24,2	0,4	28,0	0,6	2,9	0,2	39,7	0,2	42,4	0,3	8,5	0,8	78,3	1,9	86,8	2,1	157,4	2,2
9.	5,9	0,6	39,8	0,4	45,7	0,7	8,2	0,2	31,6	0,2	39,6	0,3	3,1	0,3	61,5	1,4	64,6	1,4	150,1	1,6
10.	19,2	0,5	52,3	0,4	71,5	0,6	13,5	0,3	40,7	0,2	54,0	0,4	19,2	0,8	119,7	2,0	138,9	2,2	264,6	2,3
11.	3,0	0,4	16,2	0,3	19,3	0,5	4,1	0,2	15,4	0,1	19,3	0,2	3,3	0,4	52,5	1,5	55,8	1,5	94,6	1,6
12.	27,4	1,5	116,9	0,7	144,3	1,6	12,4	0,3	35,6	0,2	47,8	0,4	7,3	0,5	42,2	1,2	49,5	1,3	241,8	2,1
13.	3,4	0,5	22,2	0,3	25,6	0,6	10,5	0,3	48,8	0,2	59,1	0,4	15,1	0,5	147,5	2,2	162,6	2,3	247,5	2,4
14.	3,0	0,3	31,4	0,4	34,4	0,5	3,1	0,2	27,9	0,2	30,8	0,3	5,0	0,2	56,5	1,4	61,5	1,4	126,9	1,5
15.	2,5	0,3	29,5	0,3	32,0	0,4	2,6	0,2	15,8	0,1	18,2	0,2	5,6	0,2	56,5	1,5	62,1	1,5	112,5	1,6
16.	5,1	0,4	31,8	0,4	36,9	0,6	9,1	0,2	27,1	0,2	36,0	0,3	10,4	0,6	50,3	1,3	60,7	1,4	133,8	1,6
17.	5,0	0,6	46,5	0,4	51,5	0,7	2,9	0,1	10,3	0,1	13,0	0,1	2,9	0,2	33,4	1,0	36,3	1,0	101,0	1,2
18.	0,8	0,2	16,9	0,2	17,7	0,3	1,6	0,1	13,6	0,1	15,0	0,1	1,8	0,1	15,0	0,7	16,8	0,7	49,7	0,8
19.	5,0	0,6	68,0	0,5	72,9	0,8	5,6	0,2	23,9	0,1	29,2	0,2	4,9	0,4	98,5	1,8	103,4	1,8	205,7	2,0
20.	4,3	0,5	40,1	0,4	43,4	0,6	4,0	0,2	19,1	0,1	22,9	0,2	5,0	0,4	48,5	1,3	53,5	1,4	120,0	1,5
21.	0,6	0,1	29,5	0,3	30,2	0,3	1,3	0,1	10,9	0,1	12,0	0,1	1,2	0,1	14,2	0,7	15,4	0,7	57,8	0,8
22.	5,6	0,5	39,0	0,4	44,6	0,6	4,1	0,1	9,3	0,1	13,2	0,1	8,1	0,3	62,6	1,5	70,7	1,5	128,7	1,6
23.	41,6	1,2	284,3	1,1	325,9	1,6	68,3	0,9	185,0	0,4	253,1	1,0	57,1	0,7	415,6	3,6	472,7	3,7	1051,9	4,1
24.	17,1	0,6	70,7	0,5	87,8	0,8	24,9	0,4	55,9	0,2	80,6	0,4	26,0	0,8	141,8	2,2	167,8	2,3	336,4	2,5
25.	22,2	1,0	82,5	0,6	104,7	1,2	17,8	0,4	25,6	0,2	43,2	0,4	19,2	0,5	93,3	1,8	112,5	1,9	260,6	2,3
26.	3,8	0,3	31,1	0,4	34,8	0,5	6,9	0,1	29,1	0,2	35,8	0,2	4,8	0,4	105,2	2,8	110,0	2,8	180,8	2,9
27.	4,1	0,4	68,1	0,5	72,2	0,6	5,1	0,2	11,3	0,1	16,2	0,2	9,5	0,5	44,7	1,2	54,2	1,3	142,8	1,4
28.	8,6	0,8	159,5	0,8	168,1	1,1	9,5	0,2	30,9	0,2	40,2	0,3	25,8	0,9	123,1	1,7	148,9	1,9	357,4	2,4
29.	3,3	0,6	42,2	0,4	45,5	0,7	2,9	0,1	23,8	0,1	26,5	0,1	5,1	0,4	51,2	1,3	56,3	1,4	128,5	1,6
30.	1,3	0,2	21,3	0,3	22,7	0,4	3,0	0,1	15,2	0,1	18,0	0,1	1,5	0,1	33,8	1,0	35,3	1,0	76,2	1,1
31.	1,1	0,2	10,8	0,2	11,8	0,3	1,5	0,1	9,4	0,1	10,7	0,1	2,1	0,2	39,2	1,1	41,3	1,1	64,0	1,1
Monats-mittel	7,73	0,10	52,58	0,10	60,31	0,14	8,47	0,05	30,83	0,04	39,30	0,06	9,56	0,08	79,31	0,27	88,87	0,28	188,48	0,32

§ 14. Die erdmagnetische Aktivität jeder einzelnen Tagesstunde in Monatsmitteln.

Die Anordnung wurde hier in der gleichen Weise durchgeführt, wie in den Tabellen des § 13. A_h^x, A_d^h und A_d^x stehen hier für A_{hh}^x, A_{dh}^h und A_{dh}^x, welche Zahlen nun das Monatsmittel der Aktivität der betreffenden Tagesstunde darstellen. Auch hier wurde die Aktivität in den absoluten Einheiten wiedergegeben.

Die Tagesstunden sind nach mittlerer Ortszeit eingeteilt.

Tabelle X.

Wilhelmshaven — Juni

Uhrzeit	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
0—1a	0,16	0,02	1,07	0,07	1,23	0,07	0,15	0,02	3,77	0,11	3,92	0,11	5,15	0,13
1—2a	0,28	0,03	1,14	0,07	1,42	0,08	0,21	0,02	3,50	0,10	3,71	0,10	5,13	0,13
2—3a	0,26	0,03	1,94	0,09	2,20	0,09	0,11	0,02	2,63	0,09	2,74	0,09	4,94	0,13
3—4a	0,28	0,03	3,42	0,13	3,70	0,13	0,22	0,02	3,02	0,09	3,24	0,09	6,94	0,16
4—5a	0,43	0,04	7,14	0,18	7,57	0,18	0,10	0,01	3,61	0,10	3,71	0,10	11,28	0,21
5—6a	0,36	0,04	16,02	0,27	16,38	0,27	0,16	0,02	2,65	0,09	2,81	0,09	19,19	0,29
6—7a	0,29	0,03	19,48	0,30	19,77	0,30	0,22	0,02	1,27	0,06	1,49	0,06	21,26	0,31
7—8a	0,24	0,03	19,89	0,30	20,13	0,30	0,27	0,02	2,25	0,08	2,52	0,08	22,65	0,31
8—9a	0,49	0,04	12,13	0,24	12,62	0,24	0,27	0,02	6,37	0,13	6,64	0,13	19,26	0,27
9—10a	0,48	0,04	3,34	0,12	3,82	0,13	0,38	0,03	13,06	0,19	13,44	0,19	17,26	0,23
10—11a	0,87	0,06	4,91	0,15	5,78	0,16	0,22	0,02	20,61	0,23	20,83	0,23	26,61	0,28
11—12a	0,43	0,01	22,74	0,32	23,17	0,32	0,35	0,03	17,60	0,21	17,95	0,21	41,12	0,38
0—1p	0,24	0,03	37,13	0,41	37,37	0,41	0,48	0,04	8,56	0,16	9,04	0,16	46,41	0,43
1—2p	0,32	0,03	31,52	0,40	34,84	0,40	1,86	0,18	3,58	0,10	5,44	0,21	40,28	0,45
2—3p	0,33	0,03	19,67	0,30	20,00	0,30	1,03	0,07	1,54	0,06	2,57	0,09	22,57	0,31
3—4p	0,39	0,04	12,74	0,24	13,13	0,24	0,44	0,03	1,19	0,05	1,63	0,06	14,76	0,25
4—5p	0,41	0,04	4,53	0,14	4,94	0,15	0,62	0,05	1,28	0,06	1,90	0,08	6,84	0,17
5—6p	0,28	0,03	1,45	0,08	1,73	0,09	0,36	0,03	2,20	0,08	2,56	0,08	4,29	0,13
6—7p	0,40	0,05	1,13	0,07	1,53	0,09	0,80	0,06	4,38	0,11	5,18	0,13	6,71	0,16
7—8p	0,32	0,04	1,14	0,07	1,76	0,08	0,59	0,05	4,92	0,12	5,51	0,13	6,27	0,15
8—9p	0,09	0,02	1,08	0,07	1,17	0,07	0,24	0,02	4,43	0,11	4,67	0,11	5,84	0,13
9—10p	0,16	0,02	1,00	0,07	1,16	0,07	0,21	0,02	3,70	0,10	3,91	0,10	5,07	0,12
10—11p	0,23	0,03	1,07	0,07	1,30	0,08	0,19	0,02	2,57	0,09	2,76	0,09	4,06	0,13
11—12p	0,20	0,02	1,16	0,07	1,36	0,07	0,11	0,01	2,43	0,08	2,54	0,08	3,90	0,11
Monatsmittel	0,33	0,01	9,57	0,05	9,90	0,05	0,41	0,01	5,05	0,02	5,46	0,02	15,36	0,05

Tabelle XI.

Wilhelmshaven September

Uhrzeit	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	0,42	0,05	1,74	0,09	2,16	0,10	0,24	0,02	2,10	0,08	2,34	0,08	4,50	0,13
1—2 a	0,26	0,03	2,30	0,10	2,56	0,10	0,12	0,02	2,07	0,08	2,19	0,08	4,75	0,13
2—3 a	0,50	0,06	2,09	0,10	2,59	0,12	0,12	0,02	2,14	0,06	2,26	0,06	4,85	0,13
3—4 a	0,34	0,04	2,46	0,11	2,80	0,12	0,10	0,01	1,21	0,05	1,31	0,05	4,11	0,13
4—5 a	0,21	0,03	3,32	0,11	3,53	0,11	0,14	0,02	1,26	0,06	1,40	0,06	4,93	0,13
5—6 a	0,32	0,04	4,25	0,14	4,57	0,14	0,10	0,01	1,30	0,06	1,40	0,06	5,97	0,15
6—7 a	0,26	0,03	5,76	0,18	6,02	0,18	0,13	0,02	1,01	0,05	1,14	0,05	7,16	0,19
7—8 a	0,28	0,03	8,98	0,20	9,26	0,20	0,22	0,02	1,26	0,06	1,48	0,06	10,74	0,21
8—9 a	0,44	0,04	5,22	0,15	5,66	0,15	0,24	0,02	4,83	0,12	5,07	0,12	10,73	0,19
9—10 a	0,58	0,05	1,77	0,09	2,55	0,10	0,50	0,04	12,68	0,19	13,18	0,19	15,73	0,21
10—11 a	0,68	0,05	5,10	0,15	5,78	0,16	0,24	0,02	16,05	0,20	16,29	0,20	22,08	0,26
11—12 a	0,51	0,04	18,70	0,29	19,21	0,29	0,34	0,03	10,02	0,17	10,36	0,17	29,57	0,34
0—1 p	0,26	0,03	28,58	0,36	28,84	0,36	0,49	0,04	3,02	0,09	3,51	0,10	32,35	0,37
1—2 p	0,33	0,04	24,80	0,33	25,13	0,33	0,29	0,03	1,54	0,06	1,83	0,07	26,96	0,34
2—3 p	0,75	0,04	12,43	0,24	12,88	0,24	0,27	0,02	1,54	0,06	1,81	0,06	14,69	0,25
3—4 p	0,41	0,04	3,90	0,13	4,31	0,14	0,19	0,02	1,46	0,06	1,65	0,06	5,96	0,15
4—5 p	0,21	0,03	1,38	0,08	1,59	0,09	0,42	0,04	1,85	0,07	2,27	0,08	3,86	0,12
5—6 p	0,11	0,02	0,81	0,06	0,92	0,06	0,29	0,03	2,32	0,06	2,61	0,07	3,53	0,09
6—7 p	0,37	0,03	0,75	0,06	1,12	0,07	0,21	0,02	1,79	0,07	2,00	0,07	3,12	0,10
7—8 p	0,50	0,05	2,18	0,10	2,68	0,11	0,25	0,02	2,98	0,09	3,23	0,09	5,91	0,14
8—9 p	1,11	0,11	3,52	0,13	4,63	0,17	0,67	0,06	3,77	0,11	4,44	0,13	9,07	0,21
9—10 p	1,12	0,11	6,06	0,16	6,18	0,19	0,41	0,04	4,12	0,11	4,53	0,12	10,71	0,22
10—11 p	0,84	0,07	2,12	0,10	2,96	0,12	0,81	0,07	4,49	0,12	5,30	0,14	8,26	0,18
11—12 p	0,26	0,03	3,18	0,12	3,44	0,12	0,35	0,04	3,86	0,11	4,21	0,12	7,65	0,17
Monatsmittel	0,41	0,01	6,31	0,04	6,72	0,04	0,30	0,01	3,70	0,02	4,00	0,02	10,72	0,04

Tabelle XII.

Wilhelmshaven **Dezember**

Uhrzeit	D						H						F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	0,16	0,02	0,81	0,06	0,97	0,06	0,20	0,02	1,44	0,06	1,64	0,06	2,61	0,08
1—2 a	0,22	0,03	0,41	0,04	0,63	0,05	0,28	0,03	1,03	0,05	1,31	0,06	1,94	0,08
2—3 a	0,33	0,04	0,37	0,04	0,70	0,06	0,15	0,02	1,38	0,06	1,53	0,06	2,23	0,08
3—4 a	0,26	0,03	0,47	0,05	0,73	0,06	0,19	0,02	0,63	0,04	0,82	0,04	1,55	0,07
4—5 a	0,14	0,02	0,25	0,03	0,39	0,03	0,14	0,02	0,71	0,04	0,85	0,04	1,24	0,05
5—6 a	0,16	0,02	0,40	0,04	0,56	0,04	0,09	0,01	1,24	0,06	1,33	0,06	1,89	0,07
6—7 a	0,21	0,03	0,57	0,05	0,78	0,06	0,11	0,02	2,15	0,08	2,26	0,08	3,04	0,10
7—8 a	0,11	0,02	0,60	0,05	0,71	0,05	0,08	0,01	1,86	0,07	1,94	0,07	2,65	0,09
8—9 a	0,16	0,02	0,45	0,05	0,61	0,05	0,09	0,01	0,95	0,05	1,04	0,05	1,65	0,07
9—10 a	0,24	0,03	0,31	0,04	0,55	0,05	0,15	0,02	0,80	0,04	0,95	0,04	1,50	0,06
10—11 a	0,28	0,03	1,23	0,08	1,51	0,09	0,10	0,01	1,13	0,05	1,23	0,05	2,74	0,10
11—12 a	0,17	0,02	3,34	0,12	3,51	0,12	0,15	0,02	0,89	0,05	1,04	0,05	4,55	0,13
0—1 p	0,16	0,02	4,75	0,15	4,91	0,15	0,13	0,02	0,89	0,05	1,02	0,05	5,93	0,16
1—2 p	0,22	0,03	3,78	0,13	4,00	0,13	0,17	0,02	0,79	0,04	0,96	0,04	4,96	0,14
2—3 p	0,16	0,02	1,47	0,08	1,63	0,08	0,19	0,02	0,71	0,04	0,90	0,04	2,53	0,09
3—4 p	0,16	0,02	0,72	0,06	0,88	0,06	0,16	0,02	0,77	0,04	0,93	0,04	1,81	0,07
4—5 p	0,30	0,04	0,59	0,05	0,89	0,06	0,14	0,02	0,82	0,04	0,96	0,04	1,85	0,07
5—6 p	0,22	0,03	0,70	0,06	0,92	0,07	0,18	0,02	1,59	0,06	1,77	0,06	2,69	0,09
6—7 p	0,26	0,03	0,79	0,06	1,05	0,07	0,20	0,02	1,19	0,05	1,39	0,05	2,44	0,09
7—8 p	0,24	0,03	0,75	0,06	0,99	0,07	0,16	0,02	1,10	0,05	1,26	0,05	2,25	0,09
8—9 p	0,64	0,06	2,03	0,10	2,67	0,12	0,27	0,03	0,99	0,05	1,26	0,06	3,93	0,13
9—10	0,60	0,05	2,91	0,11	3,51	0,12	0,25	0,02	1,11	0,05	1,36	0,05	4,87	0,13
10—11	0,24	0,03	1,36	0,08	1,60	0,09	0,16	0,02	1,94	0,07	2,10	0,07	3,70	0,11
11—12	0,24	0,03	1,71	0,09	1,95	0,09	0,16	0,02	1,33	0,06	1,49	0,06	3,44	0,11
Monatsmittel	0,23	0,01	1,27	0,02	1,50	0,02	0,16	$0,00_3$	1,15	0,01	1,31	0,01	2,81	0,02

Tabelle XIII.

Kerguelen — Juni

Uhrzeit	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±
0-1 a	0,10	0,02	0,55	0,04	0,65	0,04	0,08	0,02	0,23	0,02	0,31	0,03	0,66	0,06	1,62	0,08
1-2 a	0,10	0,02	0,35	0,03	0,45	0,04	0,13	0,01	0,29	0,02	0,42	0,02	0,64	0,05	1,51	0,07
2-3 a	0,12	0,02	0,22	0,03	0,34	0,04	0,05	0,01	0,26	0,02	0,31	0,02	0,67	0,06	1,32	0,07
3-4 a	0,08	0,02	0,20	0,03	0,28	0,04	0,04	0,01	0,41	0,02	0,45	0,02	0,78	0,06	1,51	0,07
4-5 a	0,04	0,01	0,19	0,02	0,23	0,02	0,03	0,01	0,39	0,02	0,45	0,02	0,75	0,06	1,43	0,07
5-6 a	0,11	0,02	0,30	0,03	0,41	0,04	0,04	0,01	0,37	0,02	0,41	0,02	0,88	0,06	1,70	0,07
6-7 a	0,11	0,02	0,24	0,03	0,35	0,04	0,05	0,01	0,38	0,02	0,43	0,02	0,90	0,06	1,68	0,07
7-8 a	0,04	0,01	0,11	0,02	0,15	0,02	0,03	0,00	0,46	0,02	0,49	0,02	0,97	0,06	1,61	0,07
8-9 a	0,10	0,02	0,27	0,03	0,37	0,04	0,05	0,01	0,67	0,03	0,72	0,03	1,00	0,07	2,09	0,09
9-10 a	0,12	0,02	0,75	0,05	0,87	0,05	0,05	0,01	1,12	0,04	1,17	0,04	0,91	0,06	2,85	0,09
10-11 a	0,10	0,02	1,10	0,06	1,20	0,06	0,09	0,01	0,62	0,03	0,71	0,03	0,90	0,06	2,81	0,09
11-12 a	0,10	0,02	0,95	0,06	1,05	0,06	0,19	0,02	1,10	0,04	1,29	0,04	0,87	0,06	3,21	0,09
0-1 p	0,09	0,02	0,31	0,03	0,40	0,04	0,10	0,01	3,92	0,07	4,02	0,07	0,85	0,06	5,27	0,10
1-2 p	0,06	0,01	1,15	0,06	1,21	0,06	0,07	0,01	4,68	0,08	4,75	0,08	0,78	0,06	6,74	0,12
2-3 p	0,02	0,01	1,50	0,07	1,52	0,07	0,08	0,01	3,39	0,07	3,47	0,07	0,52	0,05	5,51	0,11
3-4 p	0,08	0,02	1,59	0,07	1,67	0,07	0,09	0,01	0,79	0,03	0,88	0,03	0,50	0,05	3,05	0,09
4-5 p	0,08	0,02	0,97	0,06	1,05	0,06	0,08	0,01	0,35	0,02	0,43	0,02	0,51	0,05	1,99	0,08
5-6 p	0,06	0,01	0,35	0,03	0,41	0,03	0,05	0,01	0,94	0,04	0,99	0,04	0,53	0,06	1,93	0,08
6-7 p	0,10	0,02	0,13	0,02	0,23	0,03	0,07	0,01	0,70	0,03	0,77	0,03	0,58	0,05	1,58	0,07
7-8 p	0,04	0,01	0,27	0,03	0,31	0,03	0,04	0,01	0,50	0,02	0,54	0,02	0,66	0,06	1,51	0,07
8-9 p	0,04	0,01	0,66	0,05	0,70	0,05	0,05	0,01	0,42	0,02	0,47	0,02	0,79	0,06	1,96	0,06
9-10 p	0,09	0,02	0,91	0,06	1,00	0,06	0,05	0,01	0,48	0,02	0,53	0,02	0,90	0,06	2,43	0,09
10-11 p	0,53	0,02	0,82	0,05	1,35	0,05	0,45	0,01	0,24	0,02	0,69	0,02	1,13	0,08	3,17	0,10
11-12 p	0,19	0,03	0,55	0,04	0,74	0,05	0,21	0,02	0,40	0,02	0,61	0,03	1,43	0,08	2,78	0,11
Monatsmittel	0,09	$0,00_3$	0,61	0,01	0,70	0,01	0,08	$0,00_2$	0,88	0,01	1,05	0,01	0,81	0,01	2,56	0,02

Tabelle XIV.

Kerguelen September

Uhrzeit	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±
0-1 a	0,36	0,03	1,55	0,07	1,91	0,08	0,67	0,02	2,23	0,05	2,90	0,05	0,82	0,06	5,63	0,11
1-2 a	0,54	0,04	2,83	0,10	3,37	0,11	0,40	0,02	1,98	0,05	2,38	0,05	0,81	0,06	6,56	0,13
2-3 a	0,87	0,04	1,04	0,06	1,91	0,07	0,27	0,02	1,13	0,04	1,40	0,04	0,76	0,06	4,07	0,10
3-4 a	0,34	0,03	1,33	0,07	1,67	0,08	0,11	0,01	2,21	0,05	2,32	0,05	0,98	0,06	4,97	0,11
4-5 a	0,16	0,03	0,96	0,06	1,12	0,07	0,07	0,01	1,23	0,04	1,30	0,04	1,00	0,06	3,42	0,10
5-6 a	0,12	0,02	0,99	0,06	1,11	0,06	0,05	0,01	0,93	0,04	0,98	0,04	1,18	0,06	3,27	0,09
6-7 a	0,16	0,03	0,51	0,04	0,67	0,05	0,11	0,01	1,49	0,04	1,60	0,04	1,27	0,06	3,54	0,09
7-8 a	0,16	0,02	0,73	0,05	0,89	0,05	0,18	0,02	5,13	0,08	5,31	0,08	1,18	0,06	7,38	0,11
8-9 a	0,21	0,03	1,37	0,07	1,58	0,08	0,10	0,01	11,91	0,12	12,01	0,12	1,45	0,06	15,04	0,16
9-10 a	0,23	0,03	4,00	0,12	4,23	0,12	0,12	0,02	12,91	0,13	13,03	0,13	1,07	0,06	18,33	0,19
10-11 a	0,12	0,02	5,99	0,14	6,11	0,14	0,45	0,03	5,58	0,08	6,03	0,09	0,87	0,05	13,01	0,17
11-12 a	0,14	0,02	4,35	0,12	4,49	0,12	0,57	0,04	1,42	0,04	1,99	0,06	0,45	0,03	6,93	0,14
0-1 p	0,10	0,02	2,14	0,09	2,24	0,09	0,26	0,03	8,08	0,10	8,34	0,10	0,23	0,02	10,81	0,14
1-2 p	0,14	0,02	1,10	0,06	1,24	0,16	0,37	0,01	20,26	0,16	20,63	0,16	0,40	0,03	22,27	0,17
2-3 p	0,19	0,03	2,52	0,09	2,71	0,19	0,17	0,01	21,31	0,16	21,48	0,16	0,54	0,04	24,73	0,19
3-4 p	0,12	0,02	5,35	0,13	5,47	0,13	0,21	0,02	11,84	0,12	12,05	0,12	0,76	0,06	18,28	0,19
4-5 p	0,08	0,02	4,84	0,13	4,92	0,13	0,27	0,09	3,90	0,07	4,17	0,11	0,84	0,05	9,93	0,18
5-6 p	0,12	0,02	1,70	0,08	1,82	0,08	0,10	0,01	0,63	0,03	0,73	0,03	0,80	0,05	3,35	0,10
6-7 p	0,04	0,01	0,49	0,04	0,53	0,04	0,06	0,01	0,36	0,02	0,42	0,02	0,65	0,04	1,60	0,06
7-8 p	0,04	0,01	0,33	0,03	0,37	0,03	0,06	0,01	0,27	0,02	0,33	0,02	0,62	0,04	1,32	0,05
8-9 p	0,16	0,02	0,29	0,03	0,45	0,04	0,09	0,01	0,49	0,02	0,58	0,02	0,51	0,04	1,54	0,06
9-10 p	0,16	0,03	0,53	0,04	0,69	0,05	0,08	0,01	1,13	0,04	1,21	0,04	0,73	0,04	2,63	0,08
10-11 p	0,16	0,03	1,41	0,07	1,57	0,08	0,24	0,02	0,73	0,03	0,97	0,04	0,80	0,06	3,34	0,11
11-12 p	0,16	0,03	2,30	0,09	2,46	0,09	0,19	0,02	0,96	0,04	1,15	0,04	0,96	0,06	4,57	0,12
Monatsmittel	0,20	$0,00_5$	2,03	0,01	2,23	0,01	0,21	$0,00_4$	4,93	0,02	5,14	0,02	0,82	0,01	8,19	0,02

Tabelle XV.

Kerguelen **Dezember**

Uhrzeit	D						H						Z		F	
	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_h^x	mittlere Fehler	A_d^h	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler	A_d^x	mittlere Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	0,25	0,04	0,61	0,05	0,86	0,06	0,17	0,02	1,37	0,04	1,54	0,04	0,68	0,07	3,08	0,10
1—2 a	0,19	0,03	0,73	0,05	0,92	0,06	0,15	0,02	1,17	0,04	1,32	0,04	0,81	0,07	3,05	0,10
2—3 a	0,12	0,02	0,35	0,03	0,47	0,04	0,07	0,01	0,90	0,03	0,97	0,03	0,83	0,06	2,27	0,08
3—4 a	0,12	0,02	0,88	0,06	1,00	0,06	0,07	0,01	1,09	0,04	1,16	0,04	0,84	0,06	3,00	0,09
4—5 a	0,27	0,03	1,91	0,08	2,18	0,09	0,13	0,02	3,15	0,06	3,28	0,06	0,96	0,07	6,42	0,13
5—6 a	0,27	0,03	6,12	0,15	6,39	0,15	0,11	0,01	6,83	0,09	6,94	0,09	1,01	0,07	14,34	0,19
6—7 a	0,21	0,03	12,69	0,21	12,90	0,21	0,14	0,01	10,36	0,12	10,50	0,12	1,49	0,09	24,89	0,26
7—8 a	0,16	0,03	18,65	0,26	18,81	0,26	0,11	0,02	13,50	0,13	13,61	0,13	1,78	0,09	34,20	0,30
8—9 a	0,12	0,02	12,81	0,28	21,93	0,28	0,22	0,02	11,57	0,12	11,79	0,12	1,95	0,10	35,67	0,34
9—10 a	0,34	0,05	15,07	0,23	15,41	0,24	0,50	0,04	2,98	0,06	3,48	0,07	1,95	0,11	20,84	0,27
10—11 a	0,55	0,06	4,22	0,12	4,77	0,13	0,46	0,03	2,82	0,06	3,28	0,07	2,96	0,13	11,01	0,20
11—12 a	0,31	0,04	1,70	0,08	2,01	0,09	0,24	0,02	9,78	0,11	10,02	0,11	2,90	0,12	14,94	0,19
0—1 p	0,14	0,02	5,99	0,14	6,13	0,14	0,11	0,02	15,55	0,14	15,66	0,14	2,74	0,12	24,53	0,23
1—2 p	0,16	0,02	10,45	0,19	10,61	0,19	0,21	0,02	23,73	0,18	23,94	0,18	1,93	0,10	36,48	0,28
2—3 p	0,08	0,02	12,91	0,21	12,99	0,21	0,29	0,03	18,90	0,16	19,19	0,16	1,82	0,11	34,00	0,27
3—4 p	0,16	0,03	10,85	0,19	11,01	0,19	0,56	0,03	9,33	0,11	9,89	0,11	1,17	0,09	22,07	0,24
4—5 p	0,14	0,02	7,56	0,16	7,70	0,16	0,25	0,02	3,28	0,07	3,53	0,07	0,83	0,07	12,06	0,19
5—6 p	0,30	0,02	4,40	0,12	4,70	0,12	0,25	0,02	1,41	0,04	1,66	0,04	1,23	0,09	7,59	0,16
6—7 p	0,10	0,02	1,86	0,08	1,96	0,08	0,34	0,02	0,73	0,03	1,07	0,04	3,08	0,14	6,11	0,17
7—8 p	0,02	0,01	1,08	0,06	1,10	0,06	0,14	0,02	0,47	0,02	0,61	0,03	3,67	0,13	5,38	0,15
8—9 p	0,09	0,02	0,71	0,05	0,80	0,05	0,13	0,02	0,84	0,03	0,97	0,04	3,41	0,13	5,18	0,14
9—10 p	0,28	0,04	0,77	0,05	1,06	0,06	0,27	0,02	0,88	0,03	1,15	0,04	3,07	0,13	5,28	0,15
10—11 p	0,21	0,04	0,88	0,06	1,09	0,07	0,22	0,03	1,07	0,04	1,29	0,05	2,99	0,13	5,37	0,15
11—12 p	0,12	0,03	0,55	0,04	0,67	0,04	0,12	0,02	1,22	0,04	1,34	0,04	2,73	0,13	4,74	0,14
Monatsmittel	0,20	0,00$_6$	5,95	0,02	6,15	0,03	0,22	0,00$_5$	5,96	0,02	6,18	0,02	1,95	0,02	14,28	0,04

Tabelle XVI.

Gauß-Station — Juni

Uhr-zeit	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	7,0	0,7	2,4	0,1	9,4	0,7	13,6	1,1	10,5	0,1	24.2	0,1	27,8	0,2	11,4	0,4	39,2	0,4	62,8	1,4
1—2 a	5,8	0,7	4,6	0,2	10,4	0,7	19,5	0,9	20,6	0,2	40,1	0,9	14,9	0,3	1,4	0,3	16,3	0,4	66,8	1,2
2—3 a	4,2	0,6	3,5	0,1	7,7	0,6	6,7	0,7	2,3	$0,0_5$	9,0	0,7	8,7	0 1	2,9	0,2	11,7	0,2	28,4	0,9
3—4 a	5,9	0,8	1,8	0,1	7,8	0,8	7,4	0,3	1,6	$0,0_4$	9,0	0,3	2,2	0,3	15,6	0,4	17,8	0,5	34,6	1,0
4—5 a	2,7	0,4	3,0	0,1	5,7	0,4	5,2	0,5	3,7	$0,0_6$	9,6	0,5	2,1	0,1	10,1	0,4	12,1	0,4	27,4	0,8
5—6 a	1,9	0,2	6,3	0,2	8,2	0,3	2,6	0,1	4,5	0,1	7,1	0,1	0,7	0,1	16,2	0,4	16,8	0,4	32,1	0,5
6—7 a	1,3	0,1	5,6	0,2	6,9	0,2	1,0	0,1	2,2	$0,0_5$	3,1	0,1	0,6	0,1	13,3	0,4	13,9	0,4	23,9	0,5
7—8 a	1,9	0,1	17,8	0,3	19,8	0,3	2,4	0,1	3,4	$0,0_6$	5,8	0,1	1,0	0,1	11,9	0,4	12,9	0,4	38,5	0,5
8—9 a	3,3	0,3	11,1	0,2	14,4	0,4	2,6	0,1	3,2	$0,0_6$	5,8	0,1	1,6	0,1	8,4	0,3	10,0	0,3	30,2	0,5
9—10 a	8,4	0,7	31,0	0,4	39,4	0 8	4,6	0,2	5,3	0,1	9,9	0,2	1,2	0,2	7,5	0,3	8,7	0,4	58,0	0,9
10—11 a	9,3	0,9	9.7	0,2	19,0	0,9	3,7	0,2	5,0	0,1	8,7	0,2	1,9	0,2	3,4	0,2	5,4	0,3	33,1	1,0
11—12 a	5,9	0,7	4,5	0,2	10,4	0,7	2,6	0,2	4,2	0,1	6,9	0,2	1,0	0,1	3,0	0,2	4,0	0,2	21,3	0,8
0—1 p	4,5	0,6	1,4	0,1	7,0	0,6	2,1	0,1	3,8	0,1	6,0	0,1	1,0	0,1	4,0	0,2	5,0	0,2	18,0	0,6
1—2 p	3,0	0,3	1,5	0,1	4,6	0,3	2,5	0,1	1,8	$0,0_5$	4,2	0,1	1,1	0,1	2,3	0,2	3,4	0,2	12,2	0,4
2—3 p	1,8	0,2	4,3	0,2	6,1	0,3	2,2	0,2	2,8	$0,0_6$	5,0	0,2	1,0	0,2	3,8	0,2	4,8	0,3	15,9	0,5
3—4 p	1,2	0,1	4,5	0,2	5,6	0,2	2,5	0,2	1,8	$0,0_5$	4,2	0,2	1,4	0,2	7,4	0,3	8,8	0,4	18,6	0,5
4—5 p	1,7	0,1	6,5	0,2	8,2	0,2	2,4	0,1	6,3	0,1	8,8	0,1	1,5	0,2	6,9	0,3	8,5	0,4	25,5	0,5
5—6 p	1,0	0,1	6,2	0,2	7,3	0,2	2,5	0,2	8,9	0,1	11,4	0,2	0,7	0,1	8,3	0,3	9,0	0,3	27,7	0,4
6—7 p	0,9	0,1	4,6	0,2	5,5	0,2	3,0	0,1	7,6	0,1	10,6	0,1	0,6	0,1	7,5	0,3	8,1	0,3	24,2	0,4
7—8 p	1,7	0,4	3,8	0,1	5,5	0,4	1,6	0,2	7,0	0,1	8,6	0,2	1,2	$0,0_8$	7,8	0,3	8,9	0,3	23,0	0,5
8—9 p	0,5	$0,0_4$	2,4	0,1	2,9	0,1	0,7	0,1	4,0	0,1	4,7	0,1	0,3	$0,0_4$	5,3	0,3	5,6	0,3	13,2	0,3
9—10 p	0,9	0,1	1,4	0,1	2,3	0,1	1,2	$0,0_5$	3,4	$0,0_6$	4,6	0,1	1,4	$0,0_4$	3,5	0,2	4,9	0,2	11,8	0,2
10—11 p	5,9	0,4	3,1	0,1	9,0	0,4	4,3	1,1	5,7	0,1	10,0	1,1	9,2	$0,0_8$	4,6	0,2	13,7	0,2	32,7	1,2
11—12 p	2,3	0,4	2,9	0,1	5,3	0,4	3,6	0,1	22,3	0,2	25,9	0,2	1,0	0,2	3,7	0,2	4,7	0,3	35,9	0,5
Monats-mittel	3,46	0,09	6,27	0,04	9,52	0,10	4,22	0,09	5,81	0,02	10,03	0,09	3,50	0,03	7,10	0,06	10,60	0,07	30,15	0,15

Gauß-Station

Tabelle XVII.

September

Uhrzeit	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	9,5	0,5	15,7	0,3	25,2	0,6	6,5	0,2	16,6	0,1	23,2	0,2	9,7	0,1	11,2	0,3	20,9	0,3	69,3	0 7
1—2 a	24,8	1,3	18,1	0,3	42,9	1,3	5,8	0,2	9,8	0,1	15,5	0,2	30,2	0,1	16,6	0,3	46,8	0,3	105,2	1,4
2—3 a	27,6	2,3	8,8	0,2	36,5	2,3	7,2	0,2	7,8	$0,0_4$	12,0	0,2	20,5	0,1	74,3	0,7	94,8	0,7	143,3	2,4
3—4 a	4,5	0,3	1,9	0,1	6,4	0,3	1,8	0,1	5,0	$0,0_4$	6,7	0,1	7,1	0,1	26,6	0,4	33,7	0,4	46 8	0,8
4—5 a	3,1	0,4	2,1	0,1	5,2	0,4	1,7	$0,0_5$	12,3	0,1	14,0	0,1	3,9	0,1	16,8	0,3	20,7	0,3	39,9	0,5
5—6 a	2,6	0,2	2,9	0,1	5,5	0,2	1,7	0,1	5,3	$0,0_4$	7,0	0,1	5,6	0,1	26,3	0,4	31,9	0,4	44,4	0,5
6—7 a	3,9	0,4	6,3	0,2	10,2	0,4	1,8	0,1	2,9	$0,0_3$	1,7	0,1	1,6	0,1	45,8	0,5	47,4	0,5	62,3	0,6
7—8 a	6,6	0,6	12,6	0,2	19,2	0,6	2,0	0,1	2,8	$0,0_3$	5,9	0,1	4,0	0,2	35,5	0,5	39,5	0,5	63,6	0,8
8—9 a	7,7	0,5	43,1	0,5	50,8	0,7	2,1	0,1	3,3	$0,0_3$	5,3	0,1	4,6	0,2	16,8	0,3	21,4	0,4	77,5	0,8
9—10 a	10,9	0,0	99,2	0,7	110,1	0,2	3,6	0,1	21,4	0,1	25,0	0,1	3,6	0,1	7,6	0,2	11,3	0,2	146,4	1,2
10—11 a	10,2	0,7	57,6	0,5	67,8	0,9	4,2	0,1	16,7	0,1	20,9	0,1	4,7	0,1	13,4	0,3	18,1	0,3	106,8	1,0
11—12 a	6,5	0,6	21,0	0,3	27,5	0,6	2,2	0,1	7,7	$0,0_6$	9,9	0,1	2,3	0,1	8,9	0,2	11,6	0,2	49,0	0,6
0—1 p	5,8	0,5	4,5	0,2	10,3	0,5	3,3	0,1	2,9	$0,0_3$	6,2	0,1	2,1	0,1	14,8	0,3	16,9	0,3	33,4	0.6
1—2 p	4,8	0,5	3,9	0,1	8,6	0,5	2,8	0,1	2,8	$0,0_3$	5,6	0,1	1,0	0,1	13,0	0,3	14,0	0,3	28,2	0,6
2—3 p	3,1	0,3	6,8	0,2	9,9	0,4	3,1	0,2	5,3	$0,0_5$	8,3	0,2	3,3	0,1	28,1	0,4	31,4	0,4	49,6	0,6
3—4 p	4,1	0,2	11,1	0,2	15,2	0,3	5,9	0,2	6,7	$0,0_5$	12,6	0,2	1,0	0,1	6,4	0,2	7,4	0,2	35,2	0,4
4—5 p	2,9	0,3	14,3	0,3	17,2	0,4	5.8	0,3	6,4	$0,0_5$	12,2	0,3	1,1	0,1	7,9	0,2	9,0	0,2	38,4	0,5
5—6 p	1,3	0,1	11,0	0,2	12,2	0,2	1,9	0,1	8,4	$0,0_6$	10,3	0,1	0,6	0,1	11,2	0,3	11,8	0,3	34,3	0,4
6—7 p	0,7	$0,0_5$	7,2	0,2	7,9	0,2	3,2	0,2	2,9	$0,0_3$	6,1	0,2	0,5	$0,0_5$	15,3	0,3	15,8	0,3	29,8	0,4
7—8 p	1,0	0,1	5,1	0,2	6,0	0,2	3,0	0,1	2,7	$0,0_3$	5,6	0,1	0,4	$0,0_6$	15,6	0,3	16,0	0,3	27,6	0,4
8—9 p	0,5	$0,0_5$	4,3	0,1	4,8	0,1	0,9	0,1	4,0	$0,0_4$	4,9	0,1	0,3	$0,0_4$	10,1	0,3	10,4	0,3	20,1	0,3
9—10 p	0,8	0,1	4,8	0,2	5,6	0,2	2,0	0,1	10,4	0,1	12,4	0,1	0,6	$0,0_4$	8.9	0,2	9,5	0,2	27,5	0,3
10—11 p	22,8	1,3	20,8	0,3	43,6	1,3	6,2	0,2	27,4	0,1	33,6	0,2	5,3	0,1	6,7	0,2	12,5	0,2	89,7	1,3
11—12 p	7,8	0,6	11,8	0,2	19,5	0,6	4,5	0,1	16,1	0,1	20,6	0,1	2,8	0,2	5,2	0,2	8,0	0,3	48,1	0,7
Monats-mittel	6,39	0,15	17,28	0,06	23,67	0,16	3,44	0,03	8,54	0,01	11,98	0,03	4,91	0,02	18,45	0,07	23,36	0,07	59,01	0,18

Gauß-Station

Tabelle XVIII.

Dezember

Uhrzeit	D						H						Z						F	
	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_h^x	mittl. Fehler	A_d^h	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler	A_d^x	mittl. Fehler
		±		±		±		±		±		±		±		±		±		±
0—1 a	13,7	0,8	29,8	0,4	43,5	0,9	13,3	0,3	28,6	0,2	42,0	0,4	9,8	0,3	60,5	1,2	70,3	1,2	155,8	1,6
1—2 a	9,7	0,3	44,9	0,5	54,6	0,6	14,8	0,4	5,7	0,1	20,5	0,4	16,1	0,5	73,6	1,4	89,7	1,5	164,8	1,7
2—3 a	4,7	0,4	48,4	0,5	53,0	0,6	6,2	0,3	4,9	0,1	11,0	0 3	5,6	0,5	78,9	1,4	84,5	1,5	148,5	1,6
3—4 a	5,1	0,4	35,3	0,4	40,4	0,6	9,1	0,3	17,6	0,1	26,6	0,3	5,5	0,5	80,3	1,4	85,5	1,5	152,5	1,6
4—5 a	3,4	0,2	32,6	0,4	36,0	0,4	2,6	0,1	17.9	0,1	20,5	0,1	3,5	0,3	82,6	1,5	86,1	1,5	142,1	1,6
5—6 a	5,5	0,4	16,8	0,3	22,3	0,5	3,2	0,1	42,8	0,2	46,0	0,2	5,8	0,3	105,5	1,6	111,3	1,6	179,6	1,7
6—7 a	8.0	0,6	36,7	0,3	44,7	0,7	4,6	0,2	48,5	0,2	53,1	0,3	3,8	0,3	133,0	1,8	136,8	1,8	234,6	2,0
7—8 a	13,0	0,6	98,3	0,7	111,3	0,9	7.3	0,3	32,8	0,2	39,9	0,4	10,3	0,4	123,6	1,6	133,9	1,6	285,1	1,9
8—9 a	17,7	0,9	227,0	1,1	244,7	1,4	16,5	0,5	39,6	0,2	56,1	0,5	23,6	0,5	101,5	1,5	125,1	1,6	425,9	2,2
9—10 a	13,6	0,6	228,5	1,0	242,1	1,2	6,5	0,2	19,2	0,1	25,7	0,2	13,0	0,4	59,8	1,1	72,8	1,2	340,6	1,7
10—11 a	18,6	0,8	166,3	0,9	184,9	1,2	4,9	0,2	23,6	0,1	28,5	0,2	18,1	0,5	68,5	1,2	86,6	1,3	300,0	1,8
11—12 a	22,8	0,6	103,6	0,7	126.5	0,9	6,4	0,2	30,6	0,2	36,9	0,3	18,4	0,3	61,1	1,2	79,5	1,2	242,9	1,5
0—1 p	6,5	0,4	12,3	0,2	18,7	0,4	5,2	0,1	31,8	0 2	37,0	0,2	7,9	0,3	42,3	0,9	50,2	0,9	105,9	1,0
1—2 p	6,7	0,6	10,2	0,2	17,0	0,6	9,0	0,2	31,1	0,2	40,1	0,3	4,9	0,3	44,5	1,1	49,4	1,1	106,5	1,3
2—3 p	5,6	0,3	7,2	0,2	12,7	0,4	11,9	0,2	56,9	0,2	68,8	0,3	17,0	0,4	67,4	1,3	84,4	1,4	165,9	1,5
3—4 p	4,9	0,5	10,2	0,2	15,0	0,5	12,0	0,3	38,5	0,2	50,5	0,4	12,6	0,4	76,8	1,3	89,4	1,4	154,9	1,5
4—5 p	2.7	0,2	17,1	0,3	19.8	0,4	13,4	0,4	60,2	0,2	63,6	0,4	17,5	0,5	83,4	1,4	100,9	1,5	184,3	1,6
5—6 p	2,5	0,2	22,9	0,3	25,4	0,4	9,6	0,2	38,0	0,2	47,6	0,3	12,6	0,6	126,7	1,7	139,3	1,8	212,3	1,9
6—7 p	2,8	0,2	19,6	0,3	22,4	0,4	13,0	0,2	54,7	0,2	67,6	0,3	5,4	0,4	165,3	1,9	170,7	1,9	260,7	2,0
7—8 p	3,7	0,6	14,3	0,3	18,0	0,7	10,3	0,2	28,6	0.2	38,9	0,3	5,0	0,3	96.8	1,5	101,8	1,5	158,7	1,7
8—9 p	3,2	0,3	14,4	0,3	17,5	0,4	3,4	0,1	7,3	0,1	10,8	0,1	2,9	0,4	85.0	1,4	87,9	1,5	116,2	1,6
9—10 p	4.2	0,2	17,0	0,3	21,2	0,4	4,8	0,2	17,6	0,1	22,4	0,2	5,2	0,2	51,0	1,1	56,2	1,1	99,8	1,2
10—11 p	4,6	0,2	31,0	0,4	35,6	0,4	10,6	0,1	34,8	0,2	45,4	0,2	5,2	0,4	17,2	0,7	22,4	0,8	103,4	0,9
11—12 p	2,3	0,2	34,4	0,4	36,7	0,4	4,9	0,1	37,8	0,2	42,6	0,2	3,0	0,3	18,2	0,7	21,2	0,8	100.5	0,9
Monatsmittel	7,73	0,10	52,58	0,10	60,31	0,14	8,47	0,05	30,83	0.04	39,30	0,06	9,56	0,08	79,31	0,27	88,87	0,28	188,48	0,32

§ 15. Genauigkeit der Aktivitätswerte.

Die in den Tabellen des § 13 niedergelegten mittleren Fehler der Aktivität eines Tages setzen sich aus den mittleren Fehlern von A_h^x und A_d^h zusammen.

Die relative Größe der Fehler von A_h^x hängt von der Größe der Fehler der einzelnen Stundenintegrale ab. Daher kommt es auch, daß die kleinsten Werte von A_h^x mit den relativ größten Fehlern behaftet sind, — denn wie aus der Tabelle des § 9 zu ersehen ist — haben die kleinsten Stundenintegrale die größten relativen Fehler. Die mittleren Fehler der kleinsten Werte von A_h^x erreichen ca. $\pm$ 20 % derselben. — Für Wilhelmshaven wo die Werte von A_h^x lediglich auf Grund des Zusammenhangs von Amplitude und Stundenintegral bestimmt wurden, beträgt der kleinste relative mittlere Fehler $\pm$ 7 %. Bei der Kerguelen-Station ist die Genauigkeit durchschnittlich geringer als bei Wilhelmshaven, weil das Stundenintegral mit einem größeren mittleren Fehler behaftet ist; der kleinste relative Fehler ist hier jedoch trotzdem geringer als bei Wilhelmshaven, da A_h^x für eine größere Anzahl von Stunden einzeln berechnet wurde, er beträgt nur $\pm$ 4 %. Aus diesem letzteren Grund weisen auch die hohen Aktivitätswerte A_h^x der Gauß-Station eine große Genauigkeit auf, der kleinste mittlere Fehler für H und Z am 23. Dezember ist nur $\pm$ 1$^1/_3$ %.

Die Genauigkeit von A_d^h hängt nach Formel (2) des § 3 sowohl von der Größe von A_d^h selbst, als auch von der Empfindlichkeit des Registrierapparates ab. Sie ist desto größer, je größer A_d^h und je größer die Empfindlichkeit ist. Der mittlere Fehler ist deshalb für gleich große A_d^h relativ am größten bei Z und am kleinsten bei H. Bei der Gauß-Station bewegte er sich für H zwischen $\pm$ 0,2 % und $\pm$ 7 % und für Z zwischen 0,9 % und + 40 %. Dieser größte relative mittlere Fehler tritt für den kleinsten Wert von A_d^h des Z im Juni auf. — Der

größte mittlere Fehler von F, der beim kleinsten Werte für A_d^h von Wilhelmshaven vorkommt, beträgt nur noch $\pm 7\%$.

Der Einfluß der Empfindlichkeit der Registrierapparate auf die Genauigkeit der Aktivitätsbestimmung besteht bei A_d^h darin, daß der Schätzungsfehler des Stundenmittelwertes m_h sich mit der Größe der Kurvenausschläge vergrößert, so daß also für Kurvenstunden, die im absoluten Maße gemessen, die gleiche Amplitude aufweisen, der Fehler m_h bei der Kurve größer sein wird, die infolge der höheren Empfindlichkeit ihres Registrierapparates größere Dimensionen besitzt.

Bei der Bestimmung von A_h^x kommt die Empfindlichkeit dann soweit nicht in Betracht, wenn jene durch direkte Ablesung einer größeren Reihe von Kurvenpunkten gewonnen wird. Anders bei der Benützung des Zusammenhanges zwischen Amplitude und Stundenintegral. Führt man bei zwei Kurven, die mit verschiedener Empfindlichkeit aufgenommen wurden, die gleichen Amplitudenintervalle ein, für die man die Stundenintegrale berechnet, etwa das Doppelmillimeterintervall, so wird die Kurve größerer Empfindlichkeit unter Benützung einer größeren Anzahl von Stufen, also — den gleichen Kurvencharakter vorausgesetzt — mit größerer Genauigkeit berechnet.

Für die Aktivität der Tagesstunde im Monatsmittel wird der mittlere Fehler durchweg geringer, weil diese Werte aus einer größeren Anzahl von Einzelwerten als Mittel hervorgingen.

Im Monatsmittel verringert sich der mittlere Fehler von A_d^x soweit, daß er für die Aktivität der Elemente im äußersten Falle, nämlich für D im Dezember bei Wilhelmshaven $\pm 4\%$ beträgt, während der geringste für H im Dezember bei der Gauß-Station nur $\pm 0{,}6\%$ ausmacht. Für F schwanken hier die mittleren Fehler zwischen $\pm 1{,}5\%$ (Dezember, Wilhelmshaven) und $\pm 0{,}2\%$ (Dezember, Gauß-Station).

Wir sehen daraus, daß die Aktivität der einzelnen Stunden und insbesondere auch A_h^x gemäß des Zusammenhanges zwischen Amplitude und Stun-

denintegral mit durchaus befriedigender Genauigkeit bestimmt wurde, denn die für die folgenden Untersuchungen benützten Zahlen A_d^x von F für die einzelnen Tage, sowie A_h^x und A_d^h von den drei Elementen im Monatsmittel, weisen durchweg relativ geringe mittlere Fehler auf.

III. Kapitel.

Vergleichende Untersuchungen über die Aktivität der verschiedenen Stationen und Jahreszeiten und der auf Grund der Aktivität bestimmten Störungsgröße.

§ 16. Vergleich der Aktivität der drei Stationen nach Monats- und Jahresmitteln.

Um die Aktivität von Wilhelmshaven mit der Aktivität der anderen Stationen vergleichen zu können, müssen wir uns noch über die Größe der Aktivität der Z-Komponente an diesem Orte klar zu werden suchen. Eine Annäherung an ihren Wert wird die Aktivität der Z-Komponente des verhältnismäßig nahe gelegenen Observatoriums Potsdam gewähren. Es stehen uns jedoch aus den Veröffentlichungen des Observatoriums Potsdam nur die Stundenmittelwerte der Z-Komponente zur Verfügung, aus denen wir die Größe A_d^h berechnen können. Das jedenfalls sehr kleine fehlende A_h^x wollen wir aus den für die Kerguelen-Station gewonnenen Ergebnissen ergänzen. Wir erhielten dort für A_h^x der Z-Komponente im Mittel der drei Monate den Wert 0,02.

Der sich so ergebende Wert für die Aktivität der Z-Komponente in Potsdam wurde für jeden Tag der drei Monate Juni, September und Dezember in der Tabelle XIX niedergelegt; er wird im folgenden der Aktivität des horizontalen Feldes von Wilhelmshaven hinzugefügt werden.

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung sämtlicher in den Tabellen I—IX enthaltenen Monatsmittel der Aktivität.

Monat	W.				Monat	K.				G.			
	D	H	Z	F		D	H	Z	F	D	H	Z	F
Dez.	1,50	1,31	(0,26)	3,07	Juni	0,70	0,96	0,81	2,47	9,7	10,3	10,6	30,4
Sept.	6,72	4,00	(0,85)	11,57	Sept.	2,23	5,14	0,82	8,19	23,7	12,0	23,4	59,0
Juni	9,90	5,46	(1,65)	17,01	Dez.	6,15	6,18	1,95	14,28	60,3	39,3	88,9	188,5
Mittel	6,04	3,59	0,92	10,55	Mittel	3,03	4,09	1,19	8,31	31,2	20,5	41,0	92,6

Tab. XIX. (Zu § 16.)

Potsdam.

Datum	A_d^h Z		
	Juni	Sept.	Dez.
1.	0,78	0,40	0,13
2.	1,24	1,53	0,15
3.	1,66	0,83	0,27
4.	1,06	1,11	0,27
5.	1,33	0,24	0,09
6.	1,88	0,64	0,07
7.	0,73	0,50	0,28
8.	1,90	1,26	0,19
9.	2,91	0,33	0,50
10.	2,69	1,24	0,33
11.	1,62	0,96	0,37
12.	1,13	1,35	0,21
13.	2,22	0,84	0,28
14.	0,33	0,64	0,12
15.	2,04	1,32	0,14
16.	0,53	0,36	0,17
17.	1,40	0,64	0,08
18.	0,68	0,77	0,08
19.	2,40	0,83	0,27
20.	0,97	0,57	0,24
21.	1,44	0,92	0,06
22.	3,54	1,50	0,20
23.	2,01	0,90	1,50
24.	1,44	0,80	0,10
25.	1,11	0,57	0,28
26.	1,88	1,12	0,30
27.	1,23	0,77	0,38
28.	0,59	0,78	0,05
29.	4,33	0,45	0,10
30.	1,19	0,76	0,07
31.			0,14
Mittel	1,63	0,83	0,24

Tab. XX. (Zu § 24)

Potsdam.

Uhrzeit	A_d^h Z		
	Juni	Sept.	Dez.
0—1 a	0,25	0,27	0,11
1—2 a	0,26	0,19	0,08
2—3 a	0,38	0,18	0,29
3—4 a	0,62	0,24	0,15
4—5 a	0,71	0,20	0,12
5—6 a	0,54	0,42	0,15
6—7 a	0,48	0,71	0,14
7—8 a	0,52	0,58	0,19
8—9 a	1,15	0,24	0,43
9—10 a	2,42	1,12	0,59
10—11 a	7,27	3,93	0,56
11—12 a	7,67	4,55	0,44
0—1 p	5,47	2,71	0,31
1—2 p	2,26	0,80	0,37
2—3 p	0,51	0,27	0,25
3—4 p	0,67	0,53	0,21
4—5 p	1,74	0,65	0,28
5—6 p	2,11	0,37	0,32
6—7 p	1,45	0,44	0,21
7—8 p	0,82	0,48	0,17
8—9 p	0,62	0,41	0,17
9—10 p	0,39	0,28	0,15
10—11 p	0,24	0,25	0,11
11—12 p	0,17	0,17	0,12
Mittel	1,63	0,83	0,24

Hier ist also der gesamte Variationsverlauf eines Monats in eine einzige Zahl zusammengefaßt. Nach den bisher üblichen Auswertungsmethoden konnte die Gesamtheit der Variationen eines Monats nur durch die Darstellung des täglichen Ganges der Elemente wiedergegeben werden und damit lassen sich exakte quantitative Untersuchungen über den Gesamtverlauf der Variationen nicht anstellen. Da nämlich bei der Aufstellung des täglichen Ganges der Elemente fast für jede Tagesstunde positive und negative Größen der Abweichungen vom Tagesmittel in das Monatsmittel eingehen, so geben die im Verlauf des täglichen Ganges enthaltenen Variationen die absolute Größe der Variationen des Monats bei weitem nicht in dieser Annäherung wieder, sondern sind immer kleiner als diese. Jenes würde nur dann der Fall sein, wenn die Abweichungen der Stundenmittel vom Tagesmittel für jede Tagesstunde je das gleiche Vorzeichen hätten. Außerdem werden die Variationen um das Stundenmittel dabei überhaupt nicht berücksichtigt, die — wie wir sehen werden — bei polaren Stationen einen ganz beträchtlichen Teil der Variationen ausmachen. — Unsere Aktivitätszahlen enthalten demgegenüber jede Art der Variationen und diese in ihrer absoluten Größe.

Das Jahresmittel der Aktivität können wir aus der vorliegenden Bearbeitung des Materials der drei Stationen nicht entnehmen, doch wird schon das Mittel der Aktivität der drei von uns ausgewählten Monate ein Jahresmittel in Annäherung darstellen. Da wir ja wissen, daß die Stärke der Variationen sich mit der Deklination der Sonne ändert, so können wir auch hinsichtlich der Aktivität die Monate des Nord- und Südsolstitiums als Repräsentanten der Monate November, Dezember, Januar und Februar bezw. von Mai, Juni, Juli und August auffassen, während der Äquinoktialmonat September die Monate März, April und September, Oktober vertreten soll. Jeder unserer drei Monate repräsentiert also den dritten Teil des Jahres, so daß wir also auch das Mittel aus der Aktivität dieser Monate als angenähertes Jahresmittel der Aktivität betrachten können.

Vergleichen wir die drei Stationen nach diesen Jahresmitteln der Gesamtaktivität, so fällt uns auf, daß die Ak-

tivität der Kerguelen-Station ($= 8{,}31\,\varepsilon$) kleiner ist als die Aktivität von Wilhelmshaven ($= 10{,}55\,\varepsilon$), da wir erwarten, daß die Stärke der Variationen mit der magnetischen Breite wächst. Die Kerguelen-Station hat eine Inklination von 70° 23', Wilhelmshaven eine solche von 67° 32'. Wir könnten deshalb daran denken, die Aktivität in Abhängigkeit von der geographischen Breite zu setzen, denn für Wilhelmshaven ist $\varphi = 53°\,30'$, für die Kerguelen-Station $\varphi = 49°\,25'$. Da jedoch auch an die Möglichkeit gedacht werden muß, daß dieser Unterschied in der Aktivität auf lokale Einflüsse zurückzuführen ist, so wird diese Frage erst durch eine Untersuchung weiterer Stationen entschieden werden können. — Das Jahresmittel der Gesamtaktivität auf der Gauß-Station zeigt in welch hohem Maße die Aktivität in den polaren Regionen ansteigt. Auf dieser nur um 17° südlicher gelegenen Station erreicht die Aktivität den elffachen Betrag der Aktivität der Kerguelen-Station.

Wie wir erwarten steigt die Aktivität auf allen drei Stationen von Winter zu Sommer stark an und zwar vollzieht sich dieser Anstieg für Wilhelmshaven und die Kerguelen-Station in ähnlicher Weise: Die Aktivität der Monate Juni, September, Dezember verhält sich auf den drei Stationen wie folgt.

	Winter		Äquin.		Sommer
W.	1	:	3,8	:	5,7
K.	1	:	3.3	:	5,7
G.	1	:	2,0	:	6,2

Hierin ist also eine Beziehung zwischen der Sonnendeklination und der Aktivität ausgedrückt. Wir suchen die Ursachen der Variationen in den obersten Schichten der Atmosphäre und müssen also dort die magnetische Wirksamkeit der Sonne suchen. Mit der Deklination der Sonne ändert sich nun auch die auf die Oberfläche der Atmosphäre fallende Strahlungsmenge, damit die dort erregte elektrische und die

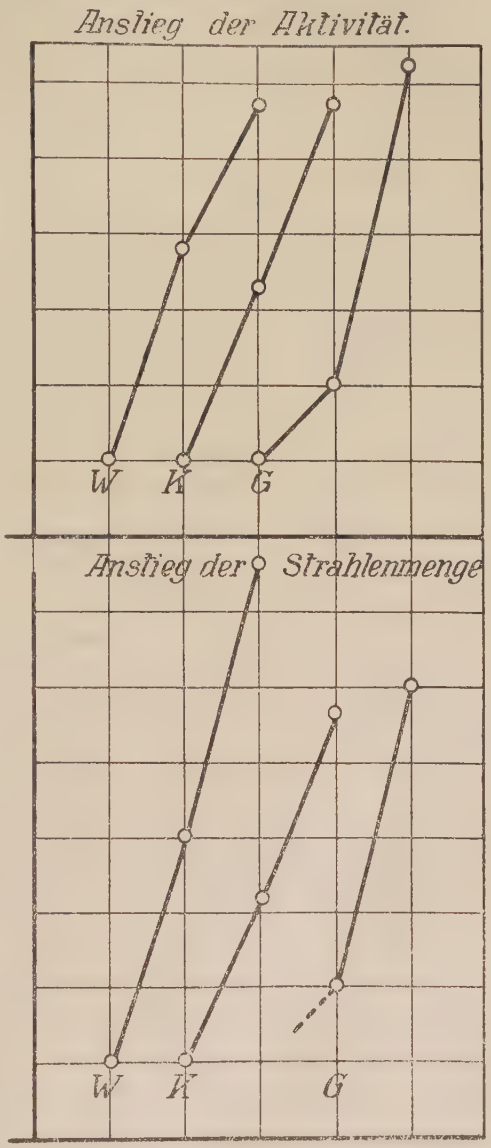
von uns berechnete magnetische Energie. Wir wollen deshalb den Anstieg der Aktivität mit dem Anwachsen der Strahlenmenge vergleichen, wie sie Angot für die absorptionsfreie Strahlung auf die obersten Schichten der Atmosphäre berechnet hat. (Trabert: Kosmische Physik p. 487.) Nach ihm beträgt die Strahlenmenge, welche pro Tag auf den 1 cm² der Erdoberfläche korrespondierenden Teil der Atmosphärengrenze gesandt wird für unsere Breiten.

φ	Strahlenmenge			Verhältnis		
	Winter	Äquin.	Sommer	Winter	Äquin.	Sommer
W. 53° 30′	250	600	1145	1	4	7,6
K. 49° 25′	205	650	1149	1	3,2	5,6
G. 66° 2′	0	390	1163	0	2	6,0

Um den Anstieg der Strahlenmenge mit dem der Aktivität besser vergleichen zu können wollen wir in Figur 3 ihre Größen untereinander graphisch auftragen, wobei wir den Wert 0 für die Strahlenmenge des Dezember auf der Gauß-Station als einen unbestimmten Wert auffassen. Die Strahlenmenge wurde für diese Breite formell = 0 gesetzt, doch gilt dies nur für die direkt auf die gedachte Oberfläche der Atmosphäre auffallende Strahlung, während in Wirklichkeit noch eine gewisse Strahlenmenge die oberen Schichten der Atmosphäre durchsetzt. Diese wird trotz ihrer Schwächung durch Absorption noch geeignet sein die Luft zu ionisieren. Immerhin mag ja der dadurch erzeugte Betrag der magnetischen Aktivität gering sein.

Wir sehen also, daß die Angotschen Strahlenmengen in den drei Jahreszeiten sich tatsächlich nahezu wie die Aktivitätszahlen verhalten. Die größeren Abweichungen im Verhältnis der Strahlungsmenge von Sommer zu Winter für die Gauß-Station und Wilhelmshaven erhalten wir infolge des in den höheren Breiten stattfindenden stärkeren Abfalls der Strahlungsmenge gegen den Winter. In diesen Breiten wirken offenbar außer der direkt auffallenden Strahlenmenge noch andere Kräfte in höherem Grade magnetisch als in den mittleren Breiten, was wir später

noch näher sehen werden. Diesen engen Zusammenhang zwischen der Strahlenmenge und der magnetischen Aktivität haben wir wohl darin zu suchen, daß die Vermehrung der Sonnenstrahlen eine stärkere Ionisierung der oberen Luftschichten hervorbringt. Die dadurch erhöhte Leitfähigkeit derselben verstärkt die elektrischen Strömungen, welche den täglichen Gang der Elemente hervorrufen, sowie auch andere elektrische Strömungsvorgänge, die eine Abweichung von diesem täglichen Gang erzeugen. Allerdings gibt es auch Variationen, die bis zu einem gewissen Grade von der direkten Sonnenstrahlung unabhängig sind, wie z. B. jene Störungen, welche auf der ganzen Erde gleichzeitig auftreten, oder auch die zur Nachtzeit einfallenden Störungen. Sicher sind an der Aktivität auf der Gauß-Station solche Variationselemente in hohem Maße beteiligt und es scheint nur deshalb die Akti-



Figur 3.

vität des Winters dem gesetzmäßigen Zusammenhang zwischen Sonnenstrahlung und Aktivität zu widersprechen, (Wie wir im nächsten Paragraphen sehen werden, hat auch das Verhältnis $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ für den Dezember auf der Gauß-Station einen sehr hohen Wert, was uns dort einen ähnlichen Schluß ziehen läßt.)

§ 17. Die Bedeutung von A_h^x und A_d^h für die drei Stationen.

Die in den Tabellen I—XVIII aufgestellte Aktivität enthält nicht nur eine quantitative Bestimmung des Gesamtablaufes der Variationen, wir können ihnen auch gewisse Angaben über die Art ihrer Unruhe entnehmen, wie sie etwa bisher dem Kurvenbild direkt gefühlsmäßig entnommen und durch besondere Zeichen oder Charakteristiken den Stunden- und Tagesmitteln beigesetzt wurden. Eine derartige Charakteristik gibt uns nun unsere Einteilung in die Aktivitätsstufen A_h^x und A_d^h.

A_d^h geht nämlich im wesentlichen aus den großzügigen Schwankungen hervor, während durch A_h^x, in welchem die Schwankungen um das Stundenmittel enthalten sind, hauptsächlich die in kürzerer Zeit ihre Richtung ändernden Variationen erfaßt werden. Allerdings wird auch bei jeder vollständig glatt verlaufenden Kurve eine gewisse Schwankung um das Stundenmittel erforderlich sein um ein von dem vorausgehenden verschiedenes Stundenmittel zu erzeugen. Insoferne hängt also auch A_h^x von der Differenz zweier aufeinanderfolgender A_d^h ab. Einen solchen Bestandteil, der durch den Fortschritt von einem A_d^h zum nächstfolgenden erzeugt wird, enthält jedes A_h^x, doch ist der Betrag desselben klein im Verhältnis zu den durch eine lebhafte Unruhe der Variationen hervorgebrachten, wie wir etwa aus der Größe von A_h^x für die glatt verlaufende Z-Kurve der Kerguelen-Station sehen können.

A_h^x enthält also ein Maß für eine charakteristische Art der Unruhe, die durch kurz dauernde Störungsimpulse hervorgebracht wird. Diese sind oft einer größeren, länger dauernden Unruhe überlagert, welche in A_d^h enthalten ist und stellen dann die Schwankungen der störenden Kräfte dar. Wir wollen, um diese beiden Arten der Unruhe in Abhängigkeit voneinander zu erfassen, auch das Verhältnis $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ untersuchen und geben nun in der folgenden Tabelle die Größen A_h^x, A_d^h und $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ für alle drei Stationen in den Elementen wieder.

Wilhelmshaven:

	D			H			Z			F		
	A_h^x	A_d^h	$\frac{A_h^x}{A_d^h}$	A_h^x	A_d^h	$\frac{A_h^x}{A_d^h}$	A_h^x	A_d^h	$\frac{A_h^x}{A_d^h}$	A_h^x	A_d^h	$\frac{A_h^x}{A_d^h}$
	ε	ε	%	ε	ε	%	ε	ε	%	ε	ε	%
Juni	0,33	9,57	3,4	0,41	5,05	5,0	—	—	—	0,74	14,62	5,0
Sept.	0,41	6,31	6,5	0,30	3,70	8,0	—	—	—	0,71	10,01	7,1
Dez.	0,23	1,27	19,0	0,16	1,15	14,0	—	—	—	0,39	2,42	16,0
Mittel	0,32	5,72	5,6	0,29	3,30	8,8	—	—	—	0,61	9,02	6,5

Kerguelen-Station:

Juni	0,09	0,61	15	0,08	0,88	9	0,03	0,78	4	0,20	2,27	9
Sept.	0,20	2,03	10	0,26	4,93	5	0,01	0,81	1,2	0,42	7,77	5,5
Dez.	0,20	5,95	3,3	0,22	5,96	3,6	0,03	1,92	1,5	0,45	13,82	3
Mittel	0,16	2,86	5,6	0,17	3,92	4,5	0,02	1,17	1,7	0,35	7,95	4,4

Gauß-Station:

Juni	3,5	6,3	55	4,2	5,8	73	3,5	7,1	50	11,2	19,2	60
Sept.	6,4	17,3	38	3,4	8,5	40	4,9	18,4	27	14,7	44,2	33
Dez.	7,7	52,6	15	8,5	30,8	27	9,7	79,2	12	25,9	162,6	16
Mittel	5,9	25,4	23	5,3	15,0	35	6,0	34,9	17	17,3	75,3	23

Das Verhältnis $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ nimmt also mit zunehmenden A_d^h ab.

Während nämlich A_d^h mit der Deklination der Sonne sich fast gleichmäßig ändert, ändert sich A_h^x, wenn auch gleichsinnig, so doch in bedeutend geringerem Maße. So haben wir z. B. für die Kerguelen-Station in den Monaten September und Dezember die Werte 0,42 und 0,45 für A_h^x, während A_d^h im Dezember fast den doppelten Wert annimmt wie im September. Es zeigt sich also A_h^x nur wenig von der Deklination der Sonne und damit von der Strahlungsmenge abhängig. Vollständig unabhängig davon ist es jedoch nicht, da A_h^x mit A_d^h gleichsinnig steigt — A_d^h beträgt im Winter ungefähr die Hälfte des Wertes vom Sommer, während A_d^h im Winter auf $^1/_6$ bezw. $^1/_8$ des Sommerwertes sinkt. Es sind also die in A_h^x enthaltenen Störungsimpulse der Hauptsache nach von der direkten Sonnenstrahstrahlung unabhängig. Die dadurch erhöhte Ionisierung der oberen Luftschichten kann nur einen geringen Einfluß auf sie haben, sonst könnte sich A_h^x auf der Gauß-Station in den drei Monaten nicht gerade so verhalten (1 : 2 : 2,5) wie auf der Kerguelen-Station, obwohl die direkte Sonnenstrahlung auf der letzteren sich wie 1 : 3,2 : 5,8, auf der Gauß-Station wie 0 : 2 : 6,0 verhält. Es liegt hier der Gedanke nahe, daß auch diese Störungsimpulse eine ionisierende Wirkung besitzen und so auf der Gauß-Station den Betrag von A_d^h im Winter bedeutend größer werden lassen, als er nur infolge der durch Absorption geschwächten Sonnenstrahlen geworden wäre. Diese ionisierende Wirkung wird natürlich auch während der anderen Monate auftreten, doch kommt ihr dort eine im Verhältnis zur Wirkung der Sonnenstrahlung geringere Bedeutung zu.

Die Unabhängigkeit der in A_h^x enthaltenen Störungsimpulse von den in A_d^h wiedergegebenen großzügigen Schwankungen der Variationen, sehen wir auch aus der Verteilung dieser beiden Aktivitätsstufen auf die Komponenten D und H.

Nach der vorstehenden Tabelle ist nämlich — mit Ausnahme des Winters in Wilhelmshaven — das größere $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ bei derjenigen Komponente, die den kleineren Wert von A_d^h aufweist. Dabei ist A_h^x bei der Gauß-Station für H im Juni und Dezember sogar absolut größer als für D; ebenso ist es bei Wilhelmshaven im September. Der Betrag von A_h^x ist für D und H im Mittel bei jeder der drei Stationen nicht wesentlich verschieden. Während also die großzügigen Variationen und damit die ihnen zugrunde liegenden elektrischen Strömungen eine Richtung bevorzugen, verlaufen die Störungsimpulse durchschnittlich in gleicher Weise nach allen Richtungen. Im vorigen Paragraphen haben wir gesehen, daß die Gesamtaktivität von Wilhelmshaven größer ist als die der Kerguelen-Station und wir mußten es dahingestellt sein lassen, ob dies auf die verschiedene geographische Breite oder auf die Verschiedenheit der lokalen Verhältnisse der beiden Stationen zurückzuführen sei. Nunmehr zeigt sich auch, daß das Verhältnis $\frac{A_h^x}{A_d^h}$ im Mittel für Wilhelmshaven (= 6,5 %) einen bedeutend höheren Wert besitzt als für die Kerguelen-Station (= 4,4 %). Wir wissen jedoch aus dem Vorausgehenden, daß A_h^x nur in geringem Maße von der direkten Sonnenstrahlung und damit auch von der geographischen Breite abhängen kann; also ist dieser große Unterschied nur auf den lokalen Charakter der Kerguelen-Station zurückzuführen. Dadurch wird nun auch nahe gelegt, den kleineren Wert der Gesamtaktivität der Kerguelen-Station ebenfalls als eine lokale Erscheinung aufzufassen. Die große Bedeutung, welche A_h^x auf der Gauß-Station hat ($\frac{A_h^x}{A_d^h}$ im Mittel = 23 %) ergibt sich wohl aus ihrer polaren Lage. Betrachten wir die hier auftretenden Störungsimpulse im einzelnen

nach dem Kurvenbild (s. D.S.P.E. Kurvensammlung von erd-m. Variationen) so sehen wir, daß sie durch Steilheit des Anstieges und Abfalles besonders stark ausgeprägt sind; es scheinen eben hier, — wie schon bemerkt — die störenden Kräfte viel unmittelbarer zu wirken, als in den anderen Regionen.

§ 18. Die bisherige Bestimmung einer „Störung".

Wir wollen nun von diesen Betrachtungen der Gesamtaktivität dazu übergehen, die drei Stationen nach magnetischen Störungen zu untersuchen.

Theoretisch bestimmen wir diejenigen Variationen als Störungen, welche nicht kontinuierlich auftreten, also alle Variationen, welche nach Ausscheidung des täglichen, jährlichen und säkularen Ganges übrig bleiben. Praktisch müßte jedoch der umgekehrte Weg eingeschlagen werden, denn wir können den kontinuierlichen Gang der Variationen nur dadurch gewinnen, daß wir die Störungen ausscheiden, oder wir nehmen von vornherein einen gewissen Verlauf der Variationen als kontinuierlich an.

So wurde denn bisher ohne besondere Rücksichtnahme auf die kontinuierliche Variation die Gestörtheit einer Zeitstrecke aus dem unruhigen Verlauf der Variationskurve gefühlsmäßig entnommen und diese dementsprechend charakterisiert. Es sollte sich dabei natürlich nur um eine rohe Schätzung handeln und nicht um eine Messung. Diese Charakteristiken waren jedoch nur in beschränktem Masse verwendbar.

Wollte man die Störungen im einzelnen ausmessen um die Größe der störenden Kraft in einem gegebenen Momente kennen zu lernen, so mußte man den ungestörten Verlauf der Variation zugrunde legen, um von ihm aus die Messung vorzunehmen. Diesen letzteren suchte man entweder daraus su gewinnen, daß man den mittleren täglichen Gang der umgebenden Tage berechnete, so weit man sie gefühlsmäßig als ungestört betrachtete und von diesem berechneten Wert die Abmessung vornahm. Oder man verfuhr bei kürzer dauernden Störungen auch so, daß man den normalen Verlauf der Variationen aus den der Störung vorausgehenden und nachfolgenden

ungestörten Teilen der Kurve graphisch ergänzte und von dieser Ergänzung aus die Störung maß.

Die erstere Methode stützt sich also wieder auf die gefühlsmäßig als ungestört erkannten Variationen und versagt in allen Fällen, wo keine solch vollkommen ungestörten Tage in der nächsten Umgebung des gestörten vorkommen. Die zweite Methode geht von der falschen Voraussetzung aus, daß die nach der Störungsunruhe ruhig verlaufenden Variationen dieselben sind, wie wenn keine Störung vorhanden gewesen wäre, während fast in allen Fällen infolge der Störung eine Verschiebung des Variationsverlaufes nach einer Seite eintritt. Die graphische Ergänzung des Variationsverlaufes stellt also eine Verzerrung der ungestörten Variationen dar.

Wir sehen daraus, daß es weder gelang, die Größe der störenden Kraft für einzelne Störungen zu bestimmen, noch eine, wenn auch nur angenäherte Zusammenfassung der Störungen wiederzugeben, die innerhalb eines Zeitraumes wirksam waren. Wir werden jedoch nunmehr auf Grund der Aktivitätsbestimmung in der Lage sein, eine genau definierte zahlenmäßige Störungsgröße zu geben und zwar für die Störungen eines beliebigen Zeitraumes.

§ 19. Neue Definition der Störung.

Wir können die Größe der Störung nicht angeben ohne die kontinuierliche Variation zugrunde zu legen, von der aus die Störung gemessen werden soll. Da aber die Bestimmung dieser letzteren schon die Kenntnis der Störungsgröße verlangt, so wird die Scheidung der Variationen in einem kontinuierlichen Bestandteil und in Störungen stets etwas Willkürliches bleiben. Eine ideale Scheidung wird überhaupt nicht zu erreichen sein, sondern wir werden die Bestimmung der beiden Elemente nur in Annäherung geben können.

Wie wir im vorausgehenden den Gesamtverlauf der Variationen durch ihre Aktivität wiedergegeben haben, so wollen wir nun versuchen die Gesamtheit der Störungen eines Zeitraums durch ihre Aktivität darzustellen und zwar wollen wir die „Störung“ definieren als die Differenz zwischen der Gesamtaktivität und der normalen Aktivität.

Dabei ist die Gesamtaktivität genau gegeben, während wir unter der normalen Aktivität die Aktivität der kontinuierlich verlaufenden Variationen verstehen wollen, die wir in An näherung zu bestimmen suchen. Wir gehen davon aus, daß die Variation eines Tages desto mehr gestört sein wird, je größer seine Aktivität ist, daß also die Tage der geringsten Aktivität am wenigsten gestört sind und damit ihre Aktivität der Aktivität der kontinuierlichen Variationen am nächsten kommt. Als normale Aktivität bezeichnen wir also den Mittelwert der Tage geringster Aktivität und zwar werden wir sie praktisch so bestimmen, daß wir sie als Mittelwert aus den fünf kleinsten A_d^x von F für jeden Monat und für jede der drei Stationen aus den Tabellen I – IX berechnen. Dadurch, daß wir für jeden Monat eine eigene normale Aktivität aufstellen, berücksichtigen wir die mit der Deklination der Sonne wechselnde Amplitude des kontinuierlichen Ganges der Variationen.

Die auf diese Weise berechnete Störung enthält alles, was an den Variationen nur als anormal bezeichnet werden kann. Es sind damit sowohl die direkten Störungserscheinungen wiedergegeben, welche auf der Variationskurve in kurzen Wellenzügen gezeichnet werden, sowie auch die als sekundäre Wirkungen der Störungsimpulse zu betrachtenden Erhöhungen der Amplitude des täglichen Ganges.

Physikalisch gibt diese Störung die mittlere magnetische Energiedichte an, welche an dem betreffendem Orte aus Störungen entsteht.

Dabei ist es durchaus berechtigt, nicht nur die Unruhe der Impulse als Störung aufzufassen, sondern auch die im Rahmen des kontinuierlichen Verlaufes auftretenden Anschwellungen der Variationen. Diese wurden offenbar durch die Impulse insofern hervorgebracht, als dieselben eine ionisierende Wirkung besitzen und also einen großen Teil ihrer Energie zu diesem Zwecke abgeben, welcher dann während der Dauer der Impulsstörung magnetisch nicht in Erscheinung tritt. Diesen Teil der Energie erfassen wir erst, wenn wir auch die Erhöhung des täglichen Ganges berücksichtigen und erhalten so in unserer Störung ein Bild der gesamten Energie der uns nicht näher bekannten störenden Ursache.

§ 20. Die Störung von Monat und Jahr.

Wir geben in der folgenden Tabelle die Monatsmittel der totalen und normalen Aktivität sowie in der Differenz der beiden das Monatsmittel der Störungen oder die Störung des Monats und fügen noch bei, welchen Prozentsatz der Gesamtaktivität die Störung ausmacht.

	W.				K.				G.			
	totale Aktiv.	norm. Aktiv.	„Störung"	Störung tot. Akt.	totale Aktiv.	norm. Aktiv.	„Störung"	Störung tot. Akt.	totale Aktiv.	norm. Aktiv.	„Störung"	Störung tot. Akt.
	ε	ε	ε	%	ε	ε	ε	%	ε	ε	ε	%
Juni	16,99	10,29	6,70	39	2,56	1,29	1,27	50	30,2	2,9	27,3	90
Sept.	11,55	6,33	5,22	46	8,19	4,62	3,57	43	59,0	7,7	51,3	85
Dez.	3,03	1,15	1,88	62	14,28	7,93	6,35	45	188,5	50,4	138,1	73
Jahres-mittel	10,52	5,92	4,60	44	8,34	4,61	3,73	45	92,6	20,3	72,3	78

Vergleichen wir zunächst die Störungen auf den drei Stationen nach Jahresmitteln. Wie in der Gesamtaktivität, so weist die Kerguelen-Station auch in der Störung mit 3,73 ε einen kleineren Betrag auf als Wilhelmshaven mit 4,60 ε. Dieses ist in beiden Fällen fast genau der gleiche Teil der Gesamtaktivität, nämlich 44 bezw. 45 %. Wir haben jedoch in § 17 gesehen, daß das Verhältnis $A_h^x : A_d^h$ in Wilhelmshaven größer ist als auf der Kerguelen-Station, daß also die Größe der Störungsimpulse auf der Kerguelen-Station auch relativ gegen jene in Wilhelmshaven zurücktritt. Wie nun das Verhältnis der Störung zur Gesamtaktivität zeigt, ist die in der Störung enthaltene Aktivität der Impulse plus der durch sie ausgelösten Störungserscheinungen, die in A_d^h auftreten, auf beiden Stationen relativ die gleiche. Somit ist der in A_d^h liegende Teil der Störung auf der Kerguelen-Station größer als in Wilhelmshaven. Es scheint also, als ob auf der Kerguelen-Station die Entfaltung der Impulse bezw. deren magnetische Wirkung durch die lokalen Verhältnisse sich weniger entwickeln kann, als die langsamer sich vollziehenden magnetischen Störungen.

Von der Kerguelen-Station zur Gauß-Station steigt der Betrag der normalen Aktivität um das 4,5fache an, die Störung dagegen um das 19fache. Die Störungen treten also in den polaren Regionen auch in relativ größerer Stärke auf als in den mittleren Zonen.

Der Anstieg der Störungen vollzieht sich von Winter zu Sommer auf den drei Stationen in folgender Weise. In Wilhelmshaven verhalten sich die Störungen der drei Monate wie 1 : 2,8 : 3,8, auf der Kerguelen-Station wie 1 : 3 : 5,2 und auf der Gauß-Station wie 1 : 1,8 : 5. Es fällt hier auf, daß die Störung auf der Kerguelen-Stationen im Sommer viel stärker ansteigt als in Wilhelmshaven. Wir werden jedoch im nächsten Paragraphen sehen, daß dies auf die abnorme Störung eines einzigen Tages zurückzuführen ist. — Der Anstieg der Störungen ist auf der Gauß-Station im Sommer bedeutend geringer als der Anstieg der Gesamtaktivität (1 : 2,0 : 6,2); die normale Aktivität steigt relativ stärker an, was darauf zurückzuführen ist, daß die direkte Sonnenstrahlung in höherem Maße die normale Aktivität als die Störung beeinflußt (s. § 17).

Betrachten wir ferner noch den Betrag, den die Störungen im Laufe der drei Monate zur Gesamtaktivität liefern, so sehen wir, daß derselbe in Wilhelmshaven und in der Gauß-Station mit zunehmender Gesamtaktivität abnimmt. Auch hierin zeigt die Kerguelen-Station ein anderes Verhalten, indem dieser Anteil der Störungen an der Gesamtaktivität in den drei Monaten prozentual nicht viel voneinander abweicht: er beträgt 49, 43 und 45 %. Allerdings nimmt dabei, wie oben bemerkt, der Dezember eine Ausnahmestellung ein.

§ 21. Die Störung eines jeden Tages auf den drei Stationen.

Wir haben in der Tabelle XXI die Störung für jeden Tag aufgestellt, indem wir von den in den Tabellen I—IX enthaltenen Größen der Gesamtaktivität den Betrag der normalen Aktivität des betreffenden Monats subtrahierten. Die negativen Zahlen dieser Tabelle geben an, um wieviel der betreffende Tageswert unter dem normalen Wert liegt. Es sind dies ausschließlich solche Werte, die zur Bildung der normalen Aktivität verwendet wurden.

Tabelle XXI.

Die „Störung“ eines jeden Tages.

Datum	Juni			September			Dezember		
	W	K	G	W	K	G	W	K	G
1.	3,12	2,49	40,0	2,99	0,31	9,5	4,17	4,92	177,6
2.	—1,47	1,21	62,2	6,83	4,43	72,5	3,35	6,07	284,7
3.	0,95	0,78	0,7	6,56	2,17	147,5	0,93	9,64	94,9
4.	0,16	1,94	0,9	6,91	0,68	45,3	0,58	6,92	—1,6
5.	8,77	0,91	—0,9	6,70	—0,25	16,2	0,31	2,55	20,9
6.	11,17	2,50	26,9	1,73	1,93	9,7	1,51	5,73	142,0
7.	6,91	—0,04	7,6	1,86	0,92	62,4	0,76	5,80	—18,5
8.	8,10	0,76	11,7	4,66	5,66	0,2	0,39	5,89	107,0
9.	8,12	—0,04	1,5	1,07	—0,98	8,5	4,87	5,18	99,5
10.	3,96	0,98	0,6	4,05	3,16	18,0	1,17	6,41	214,2
11.	4,51	1.26	25,2	3,09	0,52	25,6	2,15	5,05	44,2
12.	4,39	1,62	50,0	7,92	3,49	32,4	0,74	4,13	191,4
13.	0,63	0,68	26,5	5,84	4,64	50,4	2,01	8,55	197,3
14.	0,26	0,82	13,3	—0,06	4,41	—3,9	0,88	6,71	76,5
15.	9,44	1,15	37,9	5,27	4,74	—1,7	1,80	5,12	62,1
16.	0,42	1,93	12,1	3,29	5,49	4,6	1,59	8,84	83,4
17.	0,77	1,70	0,6	7,49	1,53	15,1	0.09	10,25	50,6
18.	3,85	—0,17	7,9	10,46	3,93	7,0	0,62	8,87	—0,7
19.	6,46	—0,04	1,0	18,23	15,42	133,8	6,46	12,38	155,3
20.	5,57	0,57	4,7	15,70	10,02	285,2	0,08	7,17	69,6
21.	4,14	0,71	—1,0	3,91	3,29	133,2	0,24	3,09	7,4
22.	19,20	3,39	6,0	8,59	1,96	0,9	2,79	3,99	78,3
23.	10,93	0,32	41,5	7,68	3,74	279,0	12,91	42,39	1001,5
24.	9,58	1,51	1,1	1,69	0,57	45,9	2,19	2,47	286,0
25.	10,74	0,45	62,7	1,40	0,42	8,8	0,79	—0,25	210,2
26.	11,98	1,58	91,0	1,77	4,66	16,0	2,29	—2,13	130,4
27.	13.71	0,78	27,5	—1,25	4,12	11,1	0,84	4,17	92,4
28.	3,25	0,28	17,7	—0,90	2,19	22,3	1,27	4,33	307,0
29.	25,32	5,81	94,2	6,37	4.11	16,2	0,98	0,63	78,1
30.	5,97	2,19	147,0	6,78	9,99	65,5	—0,11	—0,72	25,8
31.							—0,29	2,46	13,6
	6,70	1,27	27,27	5,22	3,57	51,25	1,88	6,35	138,10

Wir wollen zunächst die Maxima der Störungen auf den drei Stationen miteinander vergleichen, die ja ebenfalls ein gewisses Charakteristikum des magnetischen Verhaltens der betrachteten Stationen und Jahreszeiten in sich bergen. In der folgenden Tabelle seien die Maxima für jeden Monat zusammengestellt.

	Juni	Sept.	Dez.
W.	25,32	18,23	12,91
K.	5,81	15,42	42,39
G.	147,0	285,2	1001,5

Das Maximum der Störung einer Jahreszeit erreicht in keinem Fall das Maximum der Jahreszeit mit höherem Sonnenstand. Wir sehen daraus, daß die einzelnen Störungen, obwohl sie unabhängig von der direkten Sonnenstrahlung auftreten in ihren Dimensionen doch wesentlich von dieser abhängen. Die Größe der Störungen wird also nicht nur durch die Intensität der Impulse, sondern auch in hervorragendem Maße durch die aus der direkten Sonnenstrahlung hervorgehende Ionisation der oberen Atmosphärenschichten bestimmt.

Die Maxima der Störung der Kerguelen-Station und der Gauß-Station stehen im Juni und Dezember fast in dem gleichen Verhältnis; das Maximum der Gauß-Station beträgt nämlich ca. das 25fache des Maximums auf der Kerguelen-Station, während es im September nur den 19fachen Betrag erreicht.

Die Maxima der Störungen auf der Kerguelen-Station bleiben — ausgenommen im Sommer — hinter denen von Wilhelmshaven zurück. So beträgt das Maximum im September, also unter den für beide Stationen gleichen Sonnenstand auf der Kerguelen-Station 15,42 ε, in Wilhelmshaven 18,32 ε, beide fallen auf den gleichen Tag Dabei ist allerdings diese Störung auf der Kerguelen-Station bezogen auf die Störung des Monats, größer als in Wilhelmshaven, wo sie ca. das 3fache der Störung des Monats beträgt, auf der Kerguelen-Station dagegen das $4^1/_2$fache. Ob dieses Verhältnis auch sonst gegeben ist, können wir leider nicht entscheiden, denn sowohl das Maximum des Winters in Wilhelmshaven als das des Sommers in der Kerguelen-Station fällt auf den 23. Dezember, welcher Störung offenbar eine singuläre Bedeutung zukommt.

Wie abnorm diese Störung ist, können wir z. B. daraus ersehen, daß sie auf der Kerguelen-Station mit 42,39 ε die

größte Störung in Wilhelmshaven mit 25,32 ε weit übersteigt. — Scheiden wir diese Störung einmal aus um zu sehen, in welchem Maße sie in die Störung des Monats eingeht, so finden wir als Störung des Monats 5,08 ε, während diese mit der Störung des 23. Dezember 6,35 ε beträgt. Die Störung dieses Tages erhöht also die Störung des Monats um 1,28 ε, d. h. um ca. 25%. Wir verglichen im vorigen Paragraphen die Störung des Dezember auf der Kerguelen-Station mit jener des Juni in Wilhelmshaven, und sehen nun, daß wir die Störung des Dezember auf der Kerguelen-Station nicht schlechthin als für diesen Monat charakteristisch auffassen dürfen, da die Störung des 23. Dezember als eine singuläre Erscheinung zu betrachten ist, die sich weit über die sonst auf dieser Station vorkommenden Störungen erhebt. In geringerem Maße gilt dies auch noch für den Vergleich der Jahresmittel von der Kerguelen-Station und von Wilhelmshaven. Zwar bringt die Störung des 23. Dezember auch in Wilhelmshaven eine Erhöhung der Störung des Monats um 0,36 ε, d. h. um 24%, doch wird durch diesen absolut kleineren Betrag das Jahresmittel nur um 2,6% erhöht, während diese Störung auf der Kerguelen-Station im Jahresmittel eine Erhöhung von 13% ausmacht. Solch abnorme Störungen sind also immer zu berücksichtigen, wenn man die magnetischen Verhältnisse von nördlichen und südlichen Stationen nach dem Mittel aus kürzeren Zeitstrecken miteinander vergleicht.

Beachten wir ferner, daß die Störung des 23. Dezember auch für die Gauß-Station eine Erhöhung des Monatsmittels von 24,5 ε = 22% mit sich bringt, so zeigt sich diese als eine Störung, die über die ganze Erde ausgebreitet war und überall fast die gleiche Wirkung im Verhältnis zur Störung des Monats hervorbrachte. Wir haben im vorigen Paragraphen gesehen, daß die Störung des Monats die Abhängigkeit der Störungen von der Deklination der Sonne ausdrückt und haben nun in der Störung des 23. Dezembers eine Tagesstörung kennen gelernt, welche sich in großer Annäherung gemäß dieser Abhängigkeit über die drei Stationen verteilt.

§ 22. Relative Störungen.

Wenn wir die Störungen der einzelnen Tage auf den drei Stationen miteinander vergleichen wollten, wie sie in der Tabelle XXI. niedergelegt sind, so würde ein solcher Vergleich implicite auch den Vergleich der Störung der einzelnen Monate enthalten, den wir schon im § 18 ausgeführt haben. Wir müssen die Störung eines Monats in Annäherung als eine vom Orte und von der Deklination der Sonne abhängige Größe auffassen, die uns dann beim Vergleich der Störungen der einzelnen Tage für verschiedene Orte und verschiedene Sonnenstände im Wege stehen. Um nun diese Abhängigkeit von Ort und Jahreszeit aus den Störungen der einzelnen Tage auszuscheiden, beziehen wir diese auf die Störung des Monats und definieren demgemäß als relative Störung diejenige Zahl, welche sich ergibt, wenn wir die Störung eines Tages durch die Störung des Monats dividieren. Wir geben diese relativen Störungen in der Tabelle XXII wieder.

Diese relativen Störungen leisten nun mit großer Genauigkeit, was auch die im § 1 angeführten Charakterzahlen nur schätzungsweise und in roher Gruppierung geben wollten.

§ 23. Vergleich der relativen Störungen der einzelnen Tage.

Um eine Übersicht zu gewinnen wollen wir zunächst die relativen Störungen in kleine, mittlere und große einteilen, indem wir die relativen Störungen von 0,00 bis 0,50 als klein, von 0,50 bis 1,50 als mittel und $> 1{,}50$ als groß bezeichnen. Wir geben eine Zusammenstellung der Häufigkeit der nach diesem Gesichtspunkte geordneten relativen Störungen.

	W.			K.			G.		
	klein	mittel	groß	klein	mittel	groß	klein	mittel	groß
Juni	9	14	7	8	15	7	16	7	7
Sept.	9	16	5	8	16	5	17	8	5
Dez.	14	12	5	9	18	5	10	15	6
Summa	32	42	17	25	49	17	43	30	18

Tabelle XXII.

Die relative Störung eines jeden Tages.

Datum	Juni			September			Dezember		
	W	K	G	W	K	G	W	K	G
1.	0,47	2,00	1,48	0,57	0,01	0,19	2,20	0,77	1,29
2.	—0,22	0,96	2,26	1,31	1,24	1,41	1,77	0,96	2,06
3.	0,14	0,62	0,03	1,26	0,61	2,89	0,50	1,52	0,69
4.	0,02	1,52	0,03	1,33	0,19	0,89	0,31	1,09	—0,01
5.	1,31	0,72	—0,03	1,29	—0,07	0,32	0,16	0,40	0,15
6.	1,67	1,97	0,98	0,33	0,54	0,19	0,81	0,90	1,03
7.	1,03	—0,03	0,28	0,34	0,26	1,22	0,41	0,91	—0,13
8.	1,21	0.60	0,43	0,89	1,58	0,00	0,21	0,93	0,77
9.	1,21	—0,03	0,06	0,21	—0,28	0,17	2,57	0,82	0,72
10.	0,59	0,77	0,02	0,78	0,88	0,35	0,62	1,09	1,55
11.	0,67	1,00	0,92	0,59	0,14	0,50	1,13	0,80	0,32
12.	0,66	1,28	1,84	1,52	1,02	0,63	0,40	0,65	1,38
13.	0,09	0,53	0,97	1,12	1,30	0,98	1,06	1,35	1,43
14.	0,04	0,65	0,48	—0,01	1,24	—0,08	0,47	1,57	0,55
15.	1,41	0,91	1,40	1,01	1,32	—0,03	0,96	0,81	0,45
16.	0,06	1,52	0,44	0,63	1,54	0,09	0,84	1,39	0,60
17.	0,12	1,34	0,02	1,44	0,43	0,30	0,05	1,61	0,38
18.	0,57	—0,13	0,29	2,00	1,11	0,14	0,33	1,40	—0,00
19.	0,96	—0,03	0,04	3,49	4,32	2,62	3,46	1,95	1,13
20.	0,83	0,45	0,17	3,01	2,82	5,57	0,04	1,13	0,50
21.	0,62	0,56	—0,04	0,75	0,92	2,61	0,13	0,49	0,05
22.	2,87	2,67	0,22	1,65	0,55	0,02	1,47	0,63	0,57
23.	1,63	0,26	1,52	1,48	1,49	5,43	6,86	6,68	7,25
24.	1,43	1,19	0,04	0,32	0,16	0,90	1,15	0,39	2,07
25.	1,60	0,36	2,28	0,27	0,12	0,17	0,42	—0,04	1,52
26.	1,79	1,25	3,33	0,34	1,31	0,31	1,21	—0,34	0,94
27.	2,05	0,62	1,07	—0,24	1,15	0,22	0,45	0,66	0,67
28.	0,49	0,22	0,65	—0,17	0,61	0,43	0,67	0,68	2,22
29.	3,78	4,57	3,45	1,22	1,15	0,32	0,52	0,10	0,57
30.	0,89	1,72	5,37	1,32	2,81	1,28	—0,06	—0,11	0,19
31.							—0,15	0,39	0,10

Während also die großen Störungen auf allen drei Stationen fast in gleicher Anzahl auftreten, herrschen in Wilhelmshaven und in der Kerguelen-Station die mittleren Störungen vor und auf der Gauß-Station die kleinen. Mit diesem Zurücktreten der mittleren Störungen auf der Gauß-Station schwellen im Vergleich zu den anderen Stationen die großen Störungen stärker an.

Bei dem Vergleich der Häufigkeit der so gruppierten relativen Störungen für die drei Monate ergibt sich kein systematischer Unterschied. So treffen z. B. auf den Juni mehr große Störungen als auf jeden der beiden anderen Monate, auf den September gleichviel oder weniger als auf den Dezember.

Die relativen Störungen der einzelnen Tage auf den drei Stationen miteinander zu vergleichen stößt insofern auf Schwierigkeiten, als der Tageseinteilung nicht die Weltzeit sondern die Ortszeit zugrunde gelegt wurde. Es geschah dies mit Rücksicht auf den in dem nächsten Paragraphen zu behandelnden täglichem Gang der Aktivität bezw. der Störungen. Die Kerguelen-Station hat gegen Wilhelmshaven eine Zeitdifferenz von $+ 4^3/_4$ und die Gauß-Station eine solche von 6 Stunden. Es wird deshalb nicht möglich sein die Störungen derselben Tage in exakter Weise miteinander zu vergleichen. Wir wollen aber doch näherungsweise die so gewonnenen relativen Störungen einem Vergleich zugrunde legen, der uns über die Gleichzeitigkeit der Störungen aufklären soll, und zwar vergleichen wir zunächst das Mittel der relativen Störungen aus je drei Tagen, wodurch der infolge der Zeitdifferenz begangene Fehler durchschnittlich nur noch den dritten Teil jenes Fehlers beträgt den wir machen würden, wenn wir die relativen Störungen jedes Tages miteinander vergleichen wollten.

Die bisherige Untersuchung von Störungen hat gezeigt, daß dieselben auf dem ganzen Gebiet in welchem sie auftreten gleichzeitig einsetzen. Dabei handelte es sich um das gleichzeitige Auftreten von Störungsimpulsen, die wir bei unseren Untersuchungen gar nicht unterscheiden. Hier erfassen wir die Störungen lediglich rach ihrer Intensität, nach der gesamten magnetischen Wirkung der Störnngen im Laufe eines Tages. Jeden Tag kommt so eine gewisse relative Störungszahl zu und wir werden dann einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den Störungen verschiedener Stationen annehmen, wenn die relativen Störungen auf ihnen an einem Tage gleich sind, bezw. ähnliche Dimensionen aufweisen.

Wir geben in der folgenden Tabelle die Mittel der relativen Störungen je dreier aufeinander folgender Tage.

Datum	Juni			September			Dezember		
	W.	K.	G.	W.	K.	G.	W.	K.	G.
1.—3.	0,13	1,19	1,26	1,05	0,62	1,50	1,49	1,08	1,35
4.—6.	1,00	1,40	0,33	0,98	0,22	0,47	0,43	0,80	0,39
7.—9.	1,15	0,18	0,26	0,48	0,52	0,46	1,06	0,89	0,45
10.—12.	0,64	1,02	0,93	0,96	0,68	0,49	0,72	0,85	1,09
13.—15.	0,51	0,70	0,95	0,71	1,29	0,29	0,83	1,24	0,48
16.—18.	0,25	0,91	0,25	1,36	1,03	0,18	0,41	1,47	0,33
19.—21.	0,80	0,33	0,06	2,42	2,72	3,60	1,21	1,19	0,56
22.—24.	1,98	1,37	0,59	1,15	0,73	2,12	3,16	2,57	3,30
25.—27.	1,78	0,74	2,23	0,12	0,86	0,23	0,69	0,09	1,04
28.—{30. 31.	1,72	2,14	3,16	0,78	1,52	0,68	0,24	0,26	0,77

Wir können also daraus entnehmen, ob und in wie weit die Störungen in demselben Zeitabschnitt in gleicher Weise auf unseren drei Stationen auftreten. Klassifizieren wir die Störungen wieder wie oben nach kleinen, mittleren und großen, so zeigt sich, daß in den dreißig vorliegenden Zeitabschnitten die Störungen nur neunmal auf allen Stationen in die gleiche Klasse fallen, innerhalb welcher sie jedoch auch mehrmals weit auseinander gehen. Dieses Resultat zeigt uns in erster Annäherung, daß die kosmischen Ursachen der Störungen in den meisten Fällen nicht die ganze Erde gleichzeitig treffen, oder die ganze Erde nicht in gleicher Stärk treffen.

Außerdem können wir an dieser Tabelle eine Übereinstimmung der Störung nicht nur je für die Gauß-Station und Kerguelen-Stationen oder je für die Stationen der mittleren Breiten, Wilhelmshaven und die Kerguelen-Station, sondern auch eine solche für Wilhelmshaven und die Gauß-Station allein feststellen. So fallen die Störungen der Gauß-Station und der Kerguelen-Station in fünf Fällen in die gleiche Klasse, je für Wilhelmshaven und die Kerguelen-Station in acht Fällen und je für Wilhelmshaven und die Gauß-Station in acht Fällen.

Wir wollen nun diesen Vergleich auch über die Störungen der einzelnen Tage ausdehnen und die Häufigkeit in der Übereinstimmung der Störungen für die verschiedenen Stationen in der folgenden Tabelle zusammenstellen. Wir

müssen dabei allerdings bemerken, daß diesem Vergleich wegen der gegenseitigen Verschiebungen in der Einteilung der Tage insbesondere bei Wilhelmshaven und den südlichen Stationen eine geringere Sicherheit zukommt.

Gemeinsam für	W. u. G. u. K.	W. u. K.	K. u. G.	W. u. G.	keine
große Stör.	4	3	1	4	
mittl. Stör.	8	16	9	6	8
kleine Stör.	5	4	8	15	
Summe	17	23	18	25	8

Im wesentlichen erhalten wir in diesem Vergleich der Störungen der einzelnen Tage eine Wiederholung des Vergleichs der mittleren Störung je dreier Tage: Es tritt die Übereinstimmung der Störungen wieder für sämtliche Kombinationen der drei Stationen auf, nur sind die über alle Stationen verbreiteten Störungen relativ geringer beteiligt (im Verhältnis 17 : 91, vorhin 9 : 30). Dagegen zeigt sich wieder, daß die Übereinstimmung zwischen der Kerguelen-Station und der Gauß-Station geringer ist, als zwischen den weit auseinander liegenden Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station einerseits, Wilhelmshaven und der Gauß-Station andererseits, und zwar findet bei diesen letzteren Stationen gerade für die großen Störungen häufiger eine Übereinstimmung statt als für die Kerguelen-Station und Gauß-Station. Eine Erklärung für diese merkwürdige Erscheinung zu geben, ist nach dem vorliegenden beschränkten Materiale nicht möglich. — Daß die mittleren Störungen in so großer Zahl für Wilhelmshaven und Kerguelen-Station gemeinsam sind, erklärt sich zum Teil daraus, daß diese Art der Störungen auf beiden Stationen eben in besonders großer Anzahl vorkommt. Ebenso wird die häufige Übereinstimmung zwischen Wilhelmshaven und der Gauß-Station teilweise auf das häufigere Vorkommen der kleineren Störungen auf der Gauß-Station zurückzuführen sein.

Wir haben also gesehen, daß die Störungen hinsichtlich ihrer Ausbreitung über die Erdoberfläche in großer Mannigfaltigkeit auftreten. Teils sind sie

in gleicher oder ähnlicher Wirkung — wie es scheint — über die ganze Erde ausgebreitet; teils jedoch nur über gewisse Partien der Erdoberfläche, ja sogar gleichzeitig über getrennte, während dazwischen liegende Teile ungestört bleiben.

§ 24. Der tägliche Gang der normalen Aktivität.

Wir haben in den Tabellen X—XVIII den täglichen Gang der Gesamtaktivität aufgestellt und wollen ihn wieder durch den täglichen Gang der Aktivität der Z-Komponente von Potsdam ergänzen, der in der Tabelle XX niedergelegt ist. Dieser tägliche Gang der Gesamtaktivität gibt die Abhängigkeit der Variationen in ihrer Gesamtheit von der Umdrehung der Erde wieder. Bisher wurde diese Abhängigkeit an der Hand des täglichen Ganges der Elemente untersucht, der aus den Stundenmitteln der Elemente entnommen wurde. Die Darstellung der Variationen in der Form der Aktivität enthält zwar die Gesamtheit aller Variationen; da sie jedoch dieselbe in ihrer absoluten Größe gibt und also die Richtung derselben aus ihr nicht erkannt werden kann, so ist der tägliche Gang der Elemente zur Untersuchung der Abhängigkeit des Gesamtverlaufes der Variationen von der Umdrehung der Erde besser geeignet.

Da sich nämlich der Richtungswechsel der Variationen alle Tage in sehr ähnlicher Weise vollzieht, so kommt den einzelnen Stundenmitteln bezogen auf das Tagesmittel im allgemeinen das gleiche Vorzeichen zu. Der tägliche Gang der Elemente enthält darum in Annäherung auch die absolute Größe des Stundenmittels des ganzen Monats, so daß also der tägliche Gang von A_d^h, welches wenigstens in Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station für den täglichen Gang der Gesamtaktivität den Ausschlag gibt nichts wesentlich Neues darstellen würde.

Dagegen wird der tägliche Gang der Störungen in exakter Weise nur mit Hilfe des täglichen Ganges der Aktivität aufgestellt werden können. Wir wollen deshalb auf den täglichen Gang der Gesamtaktivität nicht näher eingehen, sondern nur den täglichen Gang der Störungen bezw. zunächst den der normalen Äktivität behandeln.

Um den täglichen Gang der Störungen aus den der Gesamtaktivität zu bestimmen, müssen wir erst den täglichen Gang der normalen Aktivität feststellen. Wir gehen wieder von den im § 19 niedergelegten Grundsätzen aus und definieren demgemäß als täglichen Gang der normalen Aktivität den täglichen Gang der Aktivität der ruhigsten Tage. Praktisch bestimmen wir ihn als das Mittel der Aktivität der fünf ruhigsten Tage. Wir haben ihn in der Tabelle XXIII niedergelegt und auf Tafel II auch graphisch aufgezeichnet. Da der Unterschied in der Größe der normalen Aktivität (bezw. Störungen) im Laufe der drei Monate und auf den drei Stationen für eine übersichtliche Zusammenstellung der täglichen Gänge auf eine Tafel sehr hinderlich ist und

Tabelle XXIII.

Der tägliche Gang der normalen Aktivität.

Uhrzeit	Juni			September			Dezember		
	W	K	G	W	K	G	W	K	G
0—1 a	4,81	0,45	2,5	2,26	3,21	3,8	1,17	1,39	33,9
1—2 a	3,31	0,53	1,9	3,30	3,19	3,0	0,63	1,70	25,3
2—3 a	4,57	0,44	1,5	3,93	2,37	3,6	0,34	1,26	32,4
3—4 a	7,83	0,29	1,1	3,71	2,14	6,7	0,56	1,59	43,2
4—5 a	11,41	0,25	1,2	3,43	1,97	7,6	0,86	3,95	49,5
5—6 a	20,24	0,35	1,1	3,98	1,22	14,6	1,20	9,33	70,4
6—7 a	16,32	0,34	0,8	6,30	2,12	10,4	1,65	16,73	105,5
7—8 a	14,56	0,34	1,8	9,31	4,89	10,8	1,44	22,39	103,3
8—9 a	12,24	0,62	2,5	7,94	9,91	14,7	1,21	20,89	121,2
9—10 a	9,98	1,22	3,0	10,44	11,64	16,6	1,07	13,14	107,3
10—11 a	17,34	2,07	5,4	15,09	7,14	21,8	1,56	3,23	96,7
11—12 a	27,42	2,09	7,7	21,63	4,06	15,6	2,51	4,80	79,5
0—1 p	33,38	3,74	4,2	21,50	5,68	7,9	2,98	12,77	63,4
1—2 p	25,10	5,02	4,0	16,60	10,44	5,7	2,26	20,06	60,8
2—3 p	10,16	2,95	3,0	7,70	13,27	3,7	1,10	18,95	39,7
3—4 p	5,38	1,45	3,4	2,64	11,87	9,8	0,44	12,62	21,9
4—5 p	2,72	1,16	2,1	1,64	6,77	7,5	0,61	6,50	21,2
5—6 p	2,39	0,93	2,6	1,09	2,36	4,0	0,55	5,49	21,1
6—7 p	2,59	1,00	2,5	1,02	1,30	1,5	0,69	3,31	28,5
7—8 p	2,48	0,76	5,1	1,84	0,91	1,9	0,43	1,71	10,6
8—9 p	3,41	0,78	3,9	2,14	0,68	1,9	0,91	2,40	11,5
9—10 p	3,40	0,77	3,8	1,62	1,15	1,8	0,95	1,86	14,2
10—11 p	3,31	0,93	3,2	1,27	1,43	4,8	0,99	1,97	16,4
11—12 p	2,58	2,44	2,4	1,48	1,25	6,7	1,36	2,31	33,2

die Untersuchung dieser Verschiedenheiten schon beim Vergleich der Monatsmittel im § 20 erledigt wurde, so haben wir den Maßstab der Kurven des täglichen Ganges eines jeden Monats in der Weise reduziert, daß wir den absoluten Wert der normalen Aktivität (bezw. der Störungen) jeder Tagesstunde durch die mittlere Störung des betreffenden Monats dividierten.

Überblicken wir den täglichen Gang der normalen Aktivität, so zeigt sich, daß derselbe sich sowohl von Station zu Station als auch von Jahreszeit zu Jahreszeit ändert.

Am täglichen Gang der normalen Aktivität können wir für Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station drei Anstiege unterscheiden, von denen der kleinste in die Mitternachtszeit fällt, während die beiden anderen zu verschiedenen Tageszeiten für die nördlichen und südlichen Stationen auftreten. In Wilhelmshaven fällt das Maximum des am Vormittag stattfindenden Anstiegs im Dezember, September und Juni bezw. auf 7a, 8a und 6a, für die Nachmittagswelle im Dezember und Juni auf 1p und im September auf 0p. Auf der Kerguelen-Station erreicht die Vormittagswelle das Maximum je für Juni, September und Dezember um 11a, 10a und 8a und die Nachmittagswelle um 2p, 3p und 2p. Die zwei Tageswellen unterscheiden sich also auf beiden Stationen sowohl hinsichtlich der Zeit ihres Auftretens, als auch hinsichtlich des zwischen ihnen liegenden Intervalls. Letzteres beträgt für Wilhelmshaven im Mittel 5 Stunden und in der Kerguelen-Station 4 Stunden. Dagegen fällt die Mitternachtswelle in beiden Stationen auf dieselbe Zeit, nämlich im Juni und Dezember kurz vor Mitternacht, im September nach Mitternacht.

Der tägliche Gang der normalen Aktivität auf der Gauß-Station weist für die drei Monate eine viel geringere Übereinstimmig auf. Außer einer — im Juni nicht deutlich ausgeprägten — Mitternachtswelle, besteht er der Hauptsache nach in einer großen Welle am Vormittag mit dem Maximum für Juni, September, Dezember bezw. um 12a, 11a und 9a. Außerdem erscheinen im September noch zwei kleinere Wellen mit dem Maximum um 6a und 4p, deren Auftreten im Juni und Dezember sich nicht deutlich erkennen läßt. Die große

Vormittagswelle besitzt eine ähnliche Lage wie jene der Kerguelen-Stationen und rückt in derselben Weise gegen den Morgen wie dort, indem sich das Maximum derselben von Juni zu September um eine Stunde, von September zu Dezember um zwei Stunden gegen Morgen verschiebt.

Betrachten wir nun die Veränderung des täglichen Ganges der normalen Aktivität mit den Jahreszeiten, so fällt uns bei Wilhelmshaven und der Kerguelen-Station besonders die Entwicklung der beiden Tageswellen in die Augen. In Wilhelmshaven sind diese beiden Wellen schon im Winter deutlich ausgeprägt, doch tritt die Vormittagswelle im September relativ gegen die Nachmittagswelle zurück; im Sommer kommt ihr wieder eine große Bedeutung zu. Auf der Kerguelen-Station wächst dagegen die Vormittagswelle von Winter zu Sommer stetig im Verhältnis zur Nachmittagswelle an. In der folgenden Tabelle wollen wir die Verhältnisse der Amplituden der Vormittags- und Nachmittagswellen für diese beiden Stationen im Verlaufe der Jahreszeiten zusammen stellen.

		Winter	Äquin.	Sommer
W.	Vormittagswelle / Nachmittagswelle	54 % (7a / 1p)	43 % (8a / 0p)	60 % (6a / 1p)
K.	Vormittagswelle / Nachmittagswelle	40 % (11a / 2p)	80 % (10a / 3p)	112 % (8a / 2p)

Das Maximum der beweglichen Vormittagswelle schreitet also im allgemeinen von Mittag gegen Morgen fort, außer im September auf Wilhelmshaven, wo auch das Verhältnis der Amplituden dieser Welle zur Nachmittagswelle geringer ist als im Winter. Hier macht ihr Maximum eine rückläufige Bewegung gegen Mittag. Das Maximum der Nachmittagswelle tritt dagegen während der drei Monate um dieselbe Zeit ein, außer auf der Kerguelen-Station im September wo es auf 3p statt auf 2p fällt. Die Mitternachtswelle nimmt auf beiden Stationen relativ von Winter zu Sommer ab.

Auf der Gauß-Station können wir gleichfalls die Bewegung der Vormittagswelle von Mittag gegen Morgen wahrnehmen, das Maximum fällt im Juni auf 12a, im September auf 11a und im Dezember auf 9a. Über die Entwickelung der drei anderen im September so deutlich ausgeprägten Wellen läßt sich nichts sagen, da diese im Juni zu wenig markiert sind um sie identifizieren zu können, während im Dezember die im September um 6a auftretende Welle von der großen Vormittagswelle verschlungen wird.

Irgend welche theoretische Erörterungen an dieses Verhalten des täglichen Ganges der normalen Aktivität zu knüpfen ist mit Hilfe des vorliegenden Materials allein nicht möglich.

§ 25. Der tägliche Gang der Störungen.

Wir haben im vorigen Paragraphen den Betrag der normalen Aktivität für jede Tagesstunde festgestellt und gewinnen nunmehr die Störung einer Tagessunde, indem wir von dem nach den Tabellen X—XVIII auf sie fallenden Betrag der Gesamtaktivität den Betrag der normalen Aktivität dieser Stunde subtrahieren. Wir geben den so gefundenen täglichen Gang der Störungen in der Tabelle XXIV wieder.

Auf Tafel II wurden diese Zahlen auch graphisch aufgezeichnet. Der Maßstab wurde wie bei der normalen Aktivität je auf die mittlere Störung des Monatsals Einheit reduziert.

Aus dieser Aufstellung sehen wir, daß die Störungen im Mittel nicht gleichmäßig über die Tageszeiten verteilt sind, sondern daß sie gewisse Tageszeiten bevorzugen, also in einer bestimmten Abhängigkeit von diesen stehen. Um nun hier wieder die direkten durch Impulse hervorgerufenen Störungen von denjenigen Störungen zu unterscheiden, welche sich als eine Erhöhung der normalen Aktivität darstellen, wollen wir zu diesem täglichen Gang der Störungen den täglichen Gang der normalen Aktivität in Parallele setzen. Fällt nämlich das Anwachsen der Störungen mit dem Anwachsen der normalen Aktivität zusammen, so haben wir es aller Wahrscheinlichkeit nach an dieser Stelle mit sekundären Störungserscheinungen zu tun, mit einer Erhöhung des täglichen Ganges der Elemente infolge der durch die Störungsimpulse bewirkten Ionisation der oberen Luft-

schichten, während offenbar auf diejenigen Tageszeiten vorzugsweise direkte Störungen treffen, an denen bei einem geringen oder einem sinkenden Wert der normalen Aktivität ein hoher oder ein steigender Störungswert auftritt.

Tabelle XXIV.

Der tägliche Gang der Störungen.

Uhrzeit	Juni			September			Dezember		
	W	K	G	W	K	G	W	K	G
0—1 a	0,55	1,17	60,3	2,51	2,42	65,5	1,55	1,69	121,9
1—2 a	2,08	0,98	64,9	1,64	3,37	102,2	1,39	1,35	139,5
2—3 a	0,75	0,88	26,9	1,10	1,70	139,7	2,18	1,01	116,1
3—4 a	—0,27	1,32	33,5	0,64	2,83	40,1	1,14	1,41	109,3
4—5 a	0,58	1,18	26,2	1,70	1,45	32,3	0,50	2,47	92,6
5—6 a	—0,56	1,35	31,0	2,41	2,05	29,8	0,84	5,01	109,2
6—7 a	5,42	1,34	23,1	1,57	1,42	51,9	1,53	8,16	119,1
7—8 a	8,61	1,27	36,7	2,01	2,49	52,8	1,40	11,81	181,8
8—9 a	8,17	1,47	27,7	3,03	5,13	62,8	0,87	14,78	304,7
9—10 a	9,70	1,63	55,0	6,41	6,69	129,8	1,02	7,70	233,3
10—11 a	16,54	0,74	27,7	10,92	5,87	85,0	1,74	7,78	203,3
11—12 a	21,37	1,12	13,6	12,49	2,87	43,4	2,48	10,14	163,4
0—1 p	18,50	1,53	13,8	13,56	5,13	25,5	2,26	11,76	42,5
1—2 p	17,44	1,72	8,2	11,16	11,83	22,5	3,07	16,42	45,7
2—3 p	12,92	2,56	12,9	7,16	11,46	45,9	1,68	15,05	126,2
3—4 p	10,05	1,62	15,2	3,85	6,41	25,4	1,58	9,45	133,0
4—5 p	5,86	0,83	23,4	2,87	3,16	30,9	1,52	5,56	163,1
5—6 p	4,01	1,00	25,1	2,81	0,99	30,3	2,46	2,10	191,2
6—7 p	5,57	0,58	21,7	2,54	0,30	28,3	1,96	2,80	232,2
7—8 p	4,61	0,75	17,9	4,55	0,41	25,7	1,99	3,67	148,1
8—9 p	3,05	1,18	9,3	7,34	0,86	18,2	3,19	2,78	104,7
9—10 p	2,06	1,66	8,0	9,37	1,48	25,7	4,07	3,42	85,6
10—11 p	0,99	2,24	29,5	7,24	1,91	84,9	2,82	3,39	83,0
11—12 p	1,49	0,34	33,5	6,34	2,32	41,4	3,20	2,43	67,3

Überblicken wir nach dieser Richtung die graphische Zusammenstellung der täglichen Gänge der normalen Aktivität und der Störungen, so sehen wir, daß fast an allen Anschwellungen der normalen Aktivität auch sekundäre Störungen auftreten, doch entsprechen die Störungen der Größe nach oft nicht den Anstiegen der normalen Aktivität. Es sind darin natürlich auch direkte Störungserscheinungen enthalten, die wir

jedoch hier nicht ausscheiden können. So haben wir für Wilhelmshaven im September für die Stunden von 3—8a und im Juni von 3—6a nur eine sehr geringe Störung, obwohl der Betrag der normalen Aktivität an diesen Tageszeiten bedeutend ansteigt. Im Juni ist um 4a und 6a der Wert der normalen Aktivität sogar größer als der Wert der Gesamtaktivität, so daß hier die Störungen einen negativen Wert annehmen. Wir sehen daraus, daß die Ionisierung der Luft in den Morgenstunden bedeutend zurückgeht, denn wir müßten eine solche nach den vorausgehenden Mitternachtsstörungen erwarten, welche besonders im September zu einer Zeit (9p—12p) auftreten, in der die normale Aktivität nur einen sehr geringen Betrag annimmt.

Welche Tageszeiten die direkten Störungen in Wilhelmshaven im Juni und September bevorzugen, können wir außer bei der Mitternachtszeit nicht angeben, da sich die Störungen sonst in ähnlicher Weise auf die einzelnen Stunden verteilen wie die normale Aktivität. Dagegen können wir im Dezember auch die Zeiten um 3a und 6p als Einfallszeiten direkter Störungen erkennen. Die Mitternachtsstörung wird hier allerdings auch von einem Anschwellen der normalen Aktivität begleitet, doch ist dieser Anstieg zu gering um die hier als Maximum des Tages auftretende Störung nur als eine Erhöhung der normalen Aktivität auffassen zu können.

Auf der Kerguelen-Station vollzieht sich der tägliche Gang der Störungen in einem noch engeren Anschluß an den Gang der normalen Aktivität. Es treten sogar die Mitternachtsstörungen viel weniger deutlich als direkte Störungen hervor wie in Wilhelmshaven, wir können eigentlich nur in den Morgenstunden das Auftreten direkter Störungen mit Sicherheit erschließen. In diesem gegenseitigen Verhalten der normalen Aktivität und der Störungen ist eine Bestätigung unserer Aufstellungen im § 20 enthalten, daß nämlich die auf eine erhöhte Ionisierung zurückgehenden großzügigen Schwankungen der Variationen auf der Kerguelen-Station eine wesentlich größere Rolle spielen als in Wilhelmshaven und die direkten Störungen hier mehr zurücktreten.

Der tägliche Gang der Störungen auf der Gauß-Station bietet ein von den Stationen mittlerer Breiten voll-

ständig verschiedenes Bild. Im Juni und September fallen die Anstiege der normalen Aktivität fast durchweg in andere Tageszeiten als die Anstiege der Störungen, die Maximalwerte des normalen täglichen Ganges treten in diesen beiden Monaten überhaupt immer zu anderen Zeiten ein als die Maxima der Störungen. Wir haben es also hier zum größten Teil mit direkten Störungen zu tun, während die Erhöhung des täglichen Ganges ganz in den Hintergrund tritt.

Eine Ausnahme scheint allerdings der tägliche Gang des Dezembers zu bilden, denn hier schließt sich der tägliche Gang der Störungen viel besser dem täglichen Gang der normalen Aktivität an. Allein wir müssen bedenken, daß unsere Bestimmung des normalen täglichen Ganges eine unsicherere ist als in den beiden anderen Monaten, da nämlich die fünf ruhigsten Tage, welche dazu benützt wurden im Dezember schon als ziemlich stark gestört gelten müssen im Verhältnis zu den in den beiden anderen Monaten dazu ausgewählten Tagen.

Im Gegensatz zum normalen täglichen Gang zeigt der tägliche Gang der Störungen auf der Gauß-Station eine große Übereinstimmung während der drei Monate. So haben wir stets nach Mitternacht ein starkes Anschwellen der Störungen, das im Juni um 2a, im September um 3a und im Dezember um 2a ein Maximum erreicht, welches im Juni und September das Maximum des ganzen Tages darstellt. Ein zweiter starker Anstieg findet Vormittags statt, nämlich im Juni und September um 10a, im Dezember um 9a; letztere enthält die maximale Störung des Tages. Nachmittags gegen 6p tritt nochmals ein starkes Anschwellen der Störungen ein, das besonders auf der Gauß-Station größere Dimensionen annimmt. Schließlich können wir in allen drei Monaten um 11p ein kürzeres Anschwellen der Störungen erkennen.

Dieser deutlich ausgeprägte tägliche Gang der direkten Störungen zeigt, daß diese wie die normale Aktivität von den Tageszeiten abhängig sind, obwohl sie offenbar auf andere Ursachen zurückgehen. Eine nähere Beurteilung dieser Abhängigkeit ist jedoch nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis der magnetischen Störungen nicht möglich.

Zusammenfassung.

Der Inhalt der vorliegenden Arbeit sei in Kürze nochmals wiedergegeben.

Zunächst wurde die Verwendbarkeit des von Herrn Bidlingsmaier aufgestellten Aktivitätsbegriffes und der von ihm an einer Station praktisch erprobten Bestimmung der Aktivität an einem größeren verschiedenartigen Material magnetischer Variationen dargetan. Im besonderen zeigte es sich, daß für die Variationen mittlerer Breiten der Aktivitätsbestandteil A_h^x gemäß des Zusammenhangs zwischen Amplitude und Stundenintegral mit hinreichender Genauigkeit bestimmt werden kann, während für polare Stationen die Zusammenfassung der Variationen in der Form der Aktivität auch nur durch Benützung dieses Zusammenhanges ermöglicht wird. Die direkte Bestimmung von A_h^x, welche nur durch langwierige Abmessungen und Rechnungen gewonnen werden könnte, kann nämlich auch für den größten Teil polarer Variationen gemäß des Zusammenhangs zwischen Amplitude und Stundenintegral geleistet werden. (§§ 5, 6, 7, 8.)

Für diejenigen Teile der Variationen, deren Stundenintegral aus praktischen Gründen nicht durch die Amplitude der Variationen gemessen werden konnte, wurden in den §§ 9, 10, 11. Methoden zur Berechnung des Stundenintegrals angegeben, welche unter einem mäßigeren Aufwand von Zeit und Mühe die Berechnung der einzelnen Stundenintegrale mit verhältnismäßig hoher Sicherung gestatteten.

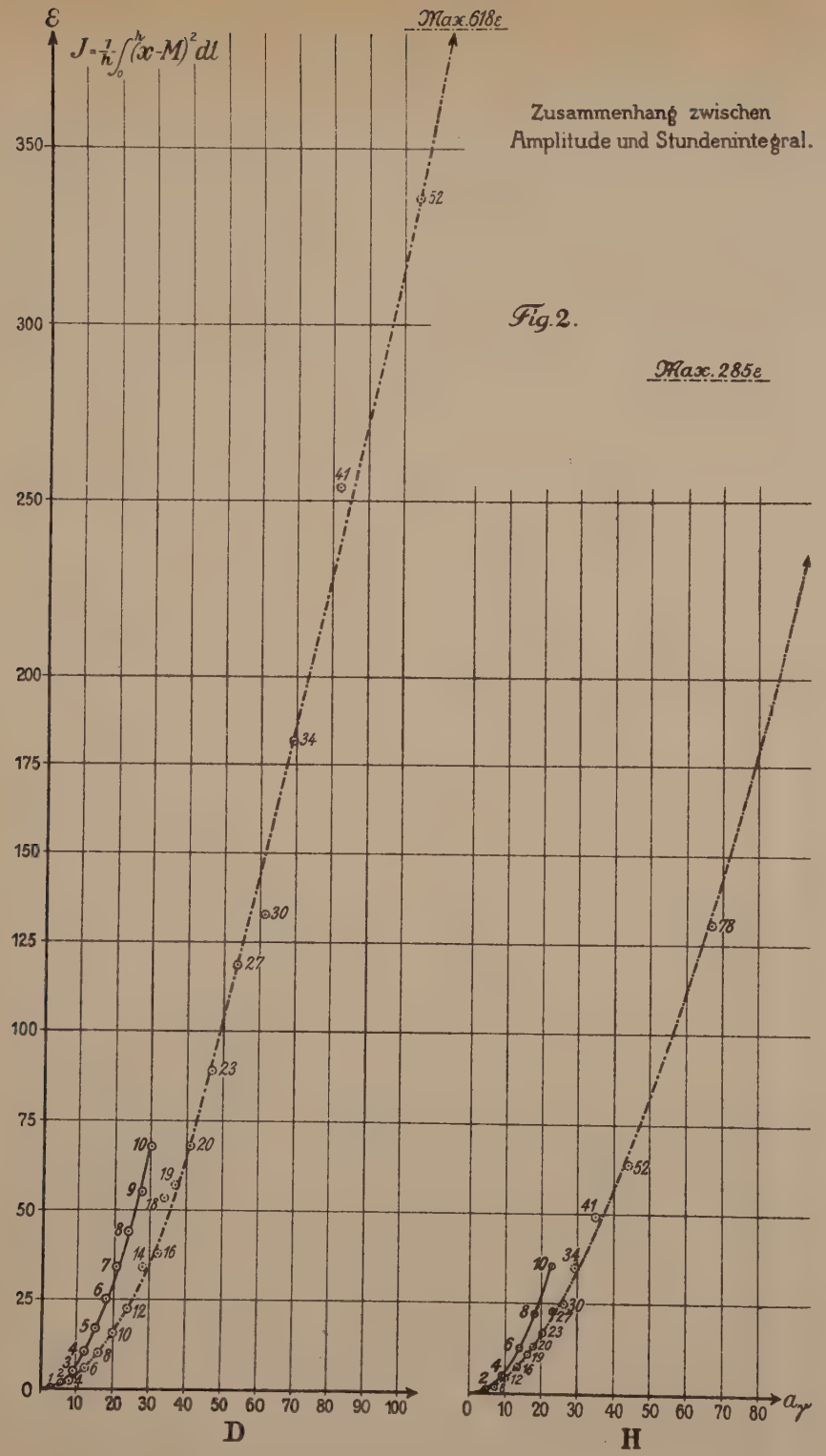
Nach diesen im I. Kapitel niedergelegten Gesichtspunkten wurde die Berechnung der Aktivität in den Stufen A_h^x, A_d^h und A_d^x für jede Stunde der Monate Juni, September und Dezember auf den drei Stationen Wilhelmshaven, Kerguelen- und Gauß-Station und im II. Kapitel die Aktivität jedes Tages und jeder Tagesstunde des Monats in den Elementen und Aktivitätsstufen wiedergegeben unter Beifügung des mittleren Fehlers. Die Größe dieses mittleren Fehlers, welcher für die im folgenden Kapitel benützten Aktivitätszahlen nur 0,2 bis 7,0% beträgt rechtfertigt die von uns eingeschlagene Methode zur Berechnung der Aktivität.

Im III. Kapitel zeigte zunächst der Vergleich der angenäherten Jahresmittel der Aktivität auf den drei Stationen, daß die Variationen der Kerguelen-Station hinter dem für ihre magnetische Breite erwarteten Betrag bedeutend zurückbleiben. Der Anstieg der Aktivität mit den Jahreszeiten wurde in Parallele mit dem Anstieg der Angotschen Strahlenmenge gesetzt und es ergab sich in guter Annäherung eine Übereinstimmung der Verhältnisse beider Größen. (§ 16.)

Durch den Vergleich der Aktivitätsstufen A_h^x und A_d^h konnte gezeigt werden, daß die Energie magnetischer Impulse, die angenähert durch A_h^x dargestellt wird, von der Deklination der Sonne nur wenig abhängig sind, während die großzügigen magnetischen Schwankungen in A_d^h in hohem Maße von dieser abhängen. Gleichzeitig wurde nachgewiesen, daß die geringe Aktivität der Kerguelen-Station eine lokale Erscheinung ist, was in den folgenden Betrachtungen über die Störungen erhärtet werden konnte. (§ 17).

Auf die nun folgenden Untersuchungen über Störungen wurde deshalb ein besonderes Gewicht gelegt, weil die bisherige Bestimmung der magnetischen Störungsgrößen teils unzureichend, teils unrichtig ist. (§ 18.)[1]) Der im § 19 gemachte Vorschlag zur Bestimmung der Störungsgröße aus der Aktivität gibt in Annäherung die Energiegröße des gesamten gestörten Betrags der Variationen während irgend eines Zeitraums. So konnten in den §§ 20 und 21 die Störungen von Tag, Monat und Jahr aufgestellt werden. Der Vergleich dieser Daten ergab, daß die Störungen im Winter relativ zur normalen Aktivität größer sind als im Sommer, daß also die Störungen in geringerem Maße von der direkten Sonnenstrahlung abhängig sind. Ferner konnte man — was die Verteilung der Störungen über die Erdoberfläche betrifft — daraus

[1]) Auf die Birkelandschen Untersuchungen über Störungen wurde hier nicht eingegangen, da sie von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehen. Sie konnten auch nicht zum Vergleich herangezogen werden, denn Birkeland untersucht nur einzelne Störungen in ihrem Verlauf, während es bei uns auf die Größe der Gesamtheit der in einem Zeitabschnitt auftretenden Störungen ankommt.



Zusammenhang zwischen Amplitude und Stundenintegral.

Fig. 2.

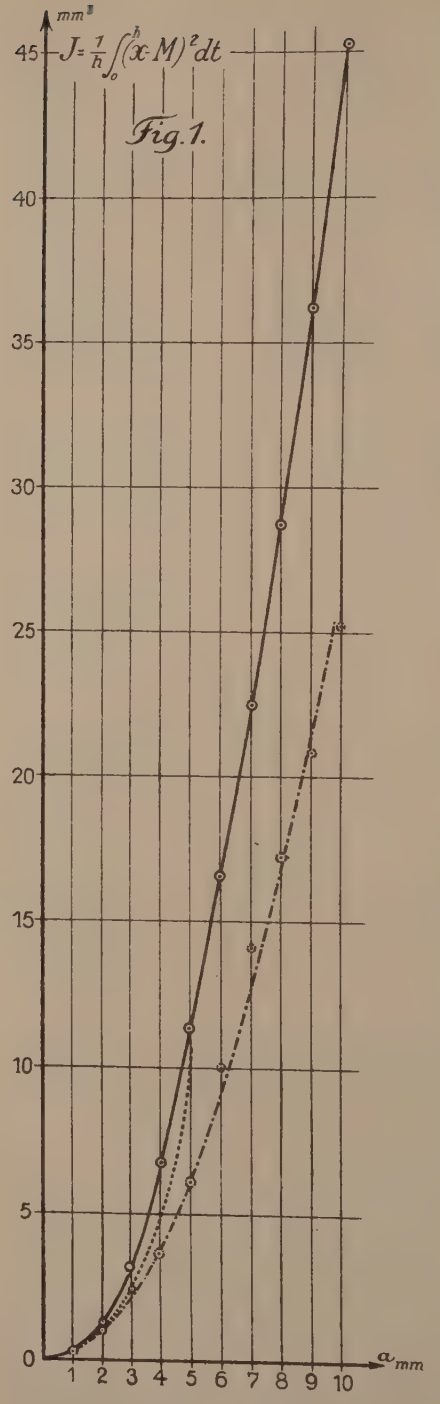


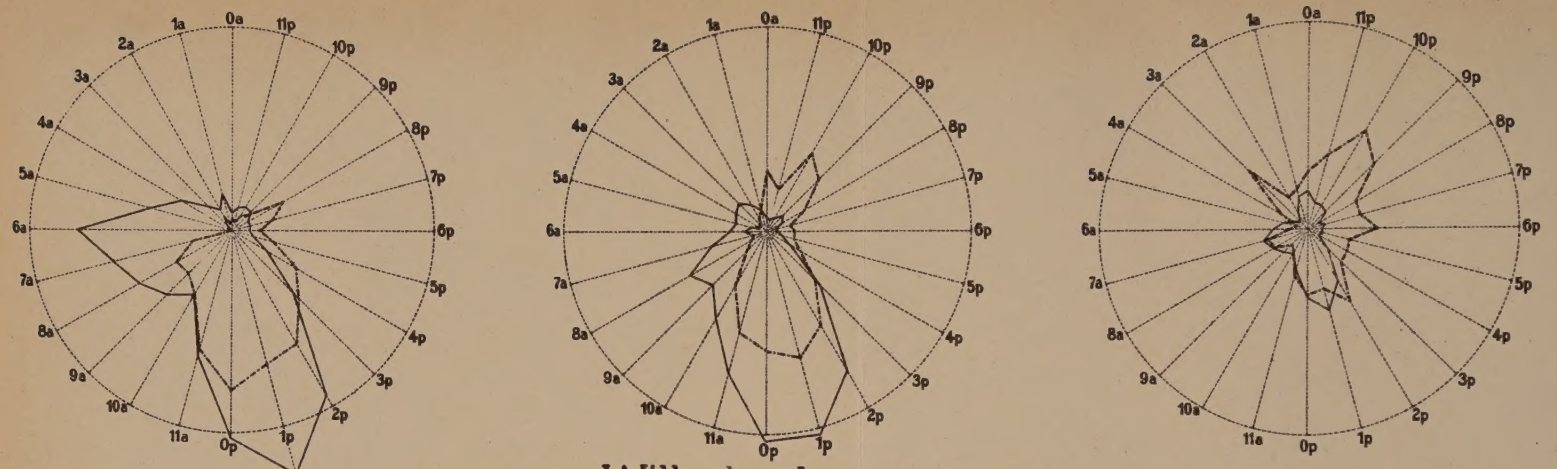
Fig. 1.

Wilhelmshaven
Kerguelen-Station
Gauss-Station

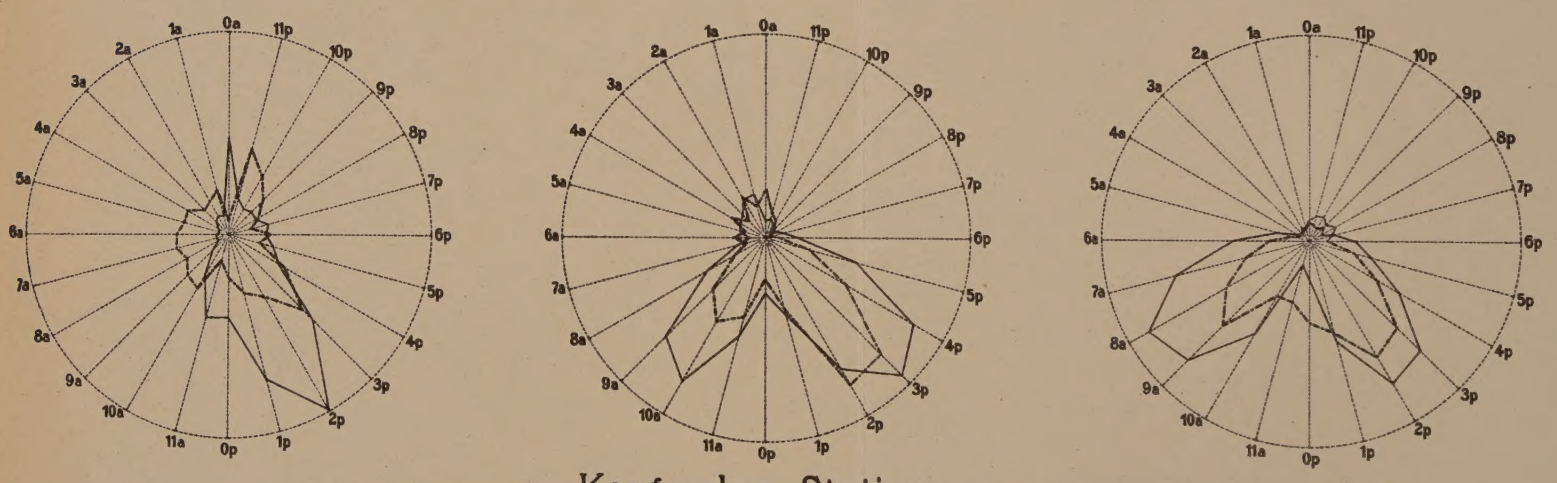
D und H

Lith. Anst. H. Köhler, München.

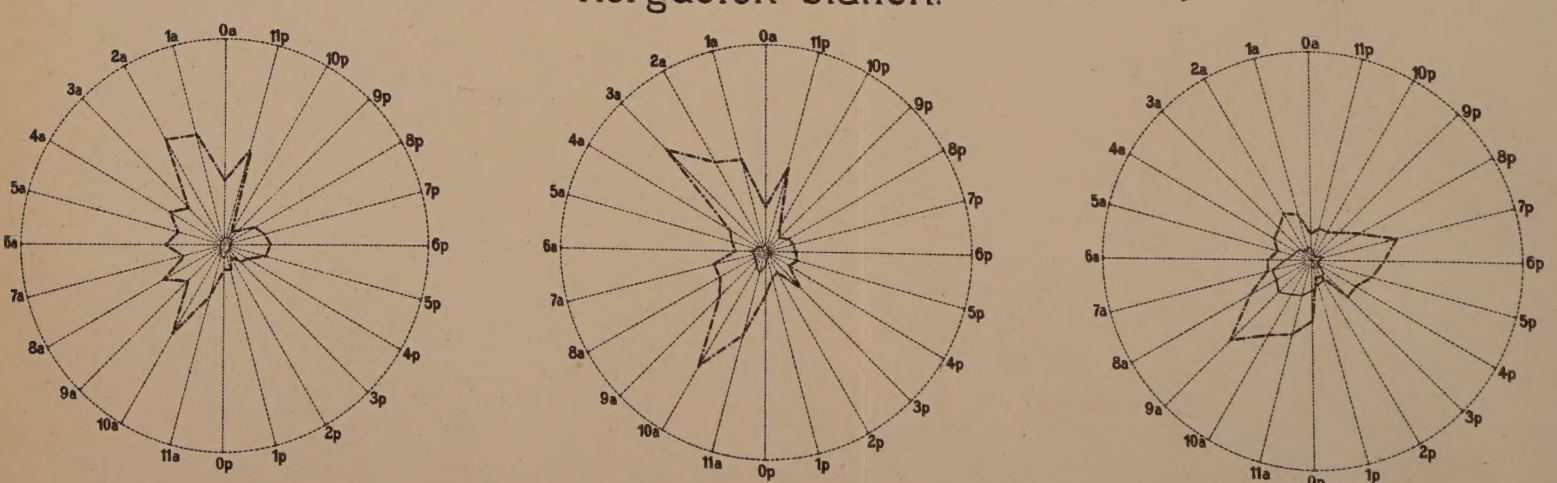
Juni | September | Dezember



Wilhelmshaven.



Kerguelen-Station.



Gauss-Station.

Der tägliche Gang der normalen Aktivität und der Störungen.

Lith. Anst. H. Köhler, München.

ersehen, daß die Störungen in polaren Gegenden relativ stärker auftreten als in mittleren Zonen.

Um einen einheitlichen Maßstab beim Vergleich der Störungen der einzelnen Tage verschiedener Stationen zu haben wurde die „relative Störung“ (Tagesstörung: Störung des Monats) im § 22 definiert und nunmehr die Störungen sämtlicher Tage der drei Stationen miteinander verglichen. (§ 23.) Aus diesem Vergleich geht hervor, daß die Störungen der einzelnen Tage im allgemeinen in verschiedener Stärke über die Erde ausgebreitet sind und daß sie sich in den weitauseinander liegenden Wilhelmshaven einerseits, Kerguelen- und Gauß-Station andererseits mehr entsprechen, als in der benachbarten Kerguelen- und Gaußstation.

Schließlich wurde der tägliche Gang der normalen Aktivität (§ 24) und der Störungen (§ 25) aufgestellt und in die Phasen seines Ablaufs zerlegt, die ihrerseits für die verschiedenen Jahreszeiten und Stationen miteinander verglichen wurden. Außerdem konnten wir noch in der Zusammenstellung des täglichen Ganges der normalen Aktivität mit jener der Störungen die Verteilung direkter Störungen über die Tageszeiten von solchen Störungselementen unterscheiden, die durch erstere hervorgerufen werden.

Lebenslauf.

Ich, Anton Bayer, bin geboren am 13. März 1884 zu Bamberg als Sohn des kgl. Gymnasiallehrers Ferdinand Bayer. Im Sommer 1905 legte ich am humanistischen Gymnasium zu Tübingen die Reifeprüfung ab und wurde im Herbste des gleichen Jahres an der Universität München immatrikuliert. Nach vierjährigem Studium der Mathematik und Physik unterzog ich mich der Prüfung für das Lehramt in diesen Fächern. Im Jahre 1910 arbeitete ich am erdmagnetischen Observatorium München unter Prof. Dr. Messerschmitt im Dienste der Deutschen Südpolar-Expedition und setzte im folgenden Jahre meine Studien in Physik und Geophysik als Hörer der Universität München fort unter gleichzeitiger Tätigkeit am genannten Observatorium.

Während meines Studiums an der Universität hörte ich die Professoren: Lindemann, Voß, Pringsheim, Doehlemann, Roentgen, Sommerfeld, Laue, Bidlingmaier; Lipps, v. Hertling, Schneider. Zu großem Danke bin ich Herrn Prof. v. Drygalski verpflichtet für die gütige Überlassung der magnetischen Kurven der Deutschen Südpolar-Expedition und Herrn Prof. Bidlingmaier für seine wertvollen Ratschläge und Anregungen. Desgleichen bin ich Herrn Korvettenkapitän Capelle, der mir die magnetischen Kurven des Observatoriums Wilhelmshaven bereitwillig zur Verfügung stellte, vielen Dank schuldig.